

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ
ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ**

Υπό
ΜΠΑΝΑΒΑ ΑΘΗΝΑ

Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός, 2004

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΔΡ. Α. ΖΗΛΙΑΣΚΟΠΟΥΛΟΣ

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των
απαιτήσεων για την απόκτηση του
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης
ΒΟΛΟΣ 2005



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 3531/1
Ημερ. Εισ.: 13-07-2006
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ
658.5
ΜΠΑ

2005 ΜΠΑΝΑΒΑ ΑΘΗΝΑ

Η έγκριση της μεταπτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2).

Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Πενταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Πρώτος Εξεταστής (Επιβλέπων) Δρ. Αθανάσιος Ζηλιασκόπουλος
Καθηγητής Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Δεύτερος Εξεταστής Δρ. Γεώργιος Λυμπερόπουλος
Αν.Καθηγητής Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τρίτος Εξεταστής Δρ. Γεώργιος Κοζανίδης
Λέκτορας Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τέταρτος Εξεταστής Δρ. Δημήτριος Παντελής
Καθηγητής Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Πέμπτος Εξεταστής Δρ. Αναστάσιος Σταμάτης
Καθηγητής Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

στην
οικογένειά μου

Ευχαριστίες

Πρώτα απ' όλα, θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της μεταπτυχιακής εργασίας μου, καθηγητή κ. Αθανάσιο Ζηλιασκόπουλο, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια της δουλειάς μου. Οι γνώσεις του και η εμπειρία του ήταν στοιχεία ιδιαίτερα σημαντικά για την επίλυση κάθε προβλήματος και την προσπέλαση κάθε δυσκολίας που προέκυψε κατά τη διάρκεια της συνεργασίας μας.

Επίσης είμαι ευγνώμων στα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής της μεταπτυχιακής μου εργασίας για την προσεκτική ανάγνωση της και για τις πολύτιμες υποδείξεις τους.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα όσους στάθηκαν στο πλευρό μου κατά τη διάρκεια των τελευταίων μηνών της προσπάθειας μου, για την κατανόηση τους και για την αμέριστη συμπαράσταση τους.

Πάνω απ' όλα, είμαι ευγνώμον στην οικογένεια μου για την ολόψυχη αγάπη και υποστήριξή τους όλα αυτά τα χρόνια. Η παρουσία τους και η στήριξη τους ήταν αρωγοί στην προσπάθειά μου.

Μπανάβα Αθηνά

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ

ΜΠΑΝΑΒΑ ΑΘΗΝΑ

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών
Βιομηχανίας, 2005.

Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Αθανάσιος Ζηλιασκόπουλος,
Αναπληρωτής Καθηγητής.

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια παρατηρούμε μια ραγδαία αύξηση στον τομέα των μεταφορών γεγονός που καθιστά απαραίτητη την ύπαρξη των εμπορευματικών κέντρων. Στην Ευρώπη ο αριθμός των εμπορευματικών κέντρων αυξήθηκε ταχύτατα, ενώ στην Ελλάδα λειτουργεί μόνο ένα κέντρο στον Προμαχώνα Σερρών που όμως δεν έχει αναπτύξει πλήρως τις δραστηριότητες ενός εμπορευματικού κέντρου. Έχει αποδειχτεί ότι η λειτουργία τους συνέβαλε στη βελτίωση τόσο της οικονομίας όσο και στην ποιότητα των μεταφορών. Σύμφωνα με τα στοιχεία η μελέτη γύρω από τα εμπορευματικά κέντρα παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και είναι απαραίτητη η αύξηση του αριθμού τους στην χώρα μας.

Μιλώντας για «Εμπορευματικά Κέντρα», αναφερόμαστε σε ειδικά χωροθετημένες ζώνες, στις οποίες συναντώνται τουλάχιστον δύο μέσα μεταφοράς και όπου βρίσκονται εγκατεστημένες, σε καθορισμένη περιοχή, ανεξάρτητες επιχειρήσεις από το χώρο της διανομής και των logistics, αλλά και άλλες επιχειρήσεις μεταφορών.

Στην ουσία δηλαδή, τα κέντρα αυτά αποτελούν οργανωμένες αγορές υπηρεσιών logistics. Στόχο τους αποτελεί η αύξηση της συνεργασίας και διαλειτουργικότητας μεταξύ των διαφόρων μέσων (προς ανάπτυξη των συνδυασμένων μεταφορών) και η βελτίωση των υπηρεσιών μεταφοράς, διανομής και logistics γενικότερα στην περιοχή, τόσο για οικονομικούς, όσο και για αναπτυξιακούς και περιβαλλοντικούς λόγους.

Εμπορευματικά Κέντρα αυτού του τύπου είναι πολύ συνηθισμένα στις χώρες της Δυτικής και Βόρειας Ευρώπης, π.χ.:

- Στη Γαλλία, Plates-Formes Logistiques - Sogaris, Garonor, κλπ.
- Στη Γερμανία, Gueterverkehrscentren - Bremen, Roland, Koeln, κλπ.
- Στις Κάτω Χώρες, Freight Centres – Venlo
- Στην Ιταλία, Interporti - Quadrante Europa Verona, Bologna, Padova, Parma, κλπ.
- Στο Ηνωμένο Βασίλειο, Freight Villages - Manchester Trafford Park, Euroterminal, Mosses (Glasgow), Port Wakefield, κλπ.

Τα Εμπορευματικά Κέντρα, λόγω των οικονομιών κλίμακας που επιτυγχάνουν με τη συγκέντρωση ομοειδών δραστηριοτήτων (συνεργίες), και της εξειδίκευσης και εμπειρίας που διαθέτουν, μπορούν να προσφέρουν οικονομικά και ποιοτικά ανταγωνιστικές υπηρεσίες logistics. Οι οικονομικές και ποιοτικές υπηρεσίες logistics, μεταφράζονται άμεσα σε ανταγωνιστικά βιομηχανικά και εμπορικά προϊόντα.

Στην παρούσα εργασία γίνεται αναφορά στις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε ένα εμπορευματικό κέντρο και γίνεται αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών του. Γίνεται κατανοητό ότι η λειτουργία ενός τέτοιου κέντρου είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη και η πολυπλοκότητα αυξάνεται με την αύξηση του μεγέθους του. Για να γίνει πιο εύκολη η μελέτη μας προσομοιώνουμε τη λειτουργία ενός εμπορευματικού κέντρου και μελετάμε διάφορα σενάρια λειτουργίας. Με την προσομοίωση υπολογίζουμε στοιχεία κόστους και χρόνου και γίνεται κατανοητή η λειτουργία του κέντρου. Επιπρόσθετα η προσομοίωση αποτελεί ένα βοηθητικό εργαλείο που επιτρέπει να δούμε την πραγματική συμπεριφορά ενός κέντρου κάτω από ορισμένα σενάρια λειτουργίας. Τα αποτελέσματα από κάθε προσομοίωση είναι αρκετά χρήσιμα καθώς είναι βοηθητικά ώστε να μπορούμε να πάρουμε αποφάσεις για τον τρόπο λειτουργίας του κέντρου και το βέλτιστο σχεδιασμό του.

Για την προσομοίωση χρησιμοποιήσαμε το υπολογιστικό πρόγραμμα ARENA.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	7
ΣΧΗΜΑΤΑ	9
ΠΙΝΑΚΕΣ.....	10
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13
1.1 Κίνητρο.....	13
1.2 Σημασία.....	17
1.3 Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	17
1.4 Οργάνωση μεταπτυχιακής εργασίας.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ.....	21
2.1 Εμπορευματικές Μεταφορές.....	21
2.2 Δημιουργία Εμπορευματικών Κέντρων.....	36
2.3 Επιλογή Μέσου Μεταφοράς.....	40
2.4 Κόστη.....	42
2.5 Καθορισμός Μεταφορών.....	43
2.6 Οφέλη.....	44
2.7 Στατιστικά Στοιχεία.....	45
2.8 Συμπεράσματα.....	50
2.9 Σύνοψη κεφαλαίου.....	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ.....	53
3.1 Ορισμός.....	53
3.1.1 Συνδυασμένες Μεταφορές.....	55
3.2 Δημιουργία Εμπορευματικών Κέντρων.....	56
3.3 Η Έννοια του Μεταφορικού Δικτύου.....	64
3.4 Ανάλυση των Λειτουργιών.....	65
3.5 Συνέπειες Ύπαρξης Συγκοινωνιακών Κόμβων.....	66
3.6 Ανάπτυξη των Εμπορευματικών Κέντρων.....	68
3.7 Πιθανοί Πελάτες-Επιλογή Θέσης.....	70
3.8 Περιγραφή των Λειτουργιών.....	72
3.8.1 Άφιξη Τρένου.....	72

3.8.2 Αποθήκευση	74
3.8.3 Άφιξη Φορτηγού.....	77
3.8.4 Φόρτωση Τρένου	80
3.8.5 Επιλογή Γερανού	81
3.9 Επιλογή Εξοπλισμού	85
3.9.1 Κύριος Στόχος.....	87
3.9.2 Υπηρεσίες	88
3.9.3 Εγκαταστάσεις	89
3.10 Σύνοψη Κεφαλαίου	93
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΟΥ	
ΚΕΝΤΡΟΥ	94
4.1 Προσομοίωση Εμπορευματικού Κέντρου	94
4.1.1 Άφιξη Τρένου-Άφιξη Άδειου Φορτηγού.....	95
4.1.1.1 Άφιξη Φορτωμένου Φορτηγού-Αναχώρηση Τρένου	95
4.1.1.2 Στοιχεία Κόστους	97
4.2 Σενάρια Λειτουργίας	100
4.3 Αποτελέσματα Προσομοίωσης	103
4.3.1 Αρχικό Σενάριο:	103
4.4 Συμπεράσματα	124
4.5 Σύνοψη κεφαλαίου	128
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	129
5.1 Σύνοψη.....	129
5.2 Συμπεράσματα	129
5.3 Προεκτάσεις.....	130
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	132

ΣΧΗΜΑΤΑ

ΣΧΗΜΑ 1: Ποσοστό χρήσης μεταφορικών μέσων για κάλυψη των μεταφορικών αναγκών στη Ευρώπη. (Eurostat 1999).	22
ΣΧΗΜΑ 2: Εκπομπές αέριων ρύπων ανά μέσο μεταφοράς. (οι τιμές του CO ₂ είναι διαιρεμένες με 100).	32
ΣΧΗΜΑ 3: Επίπεδα στη λειτουργία των μεταφορών.	37
ΣΧΗΜΑ 4: Μεταβολή κόστους με την απόσταση.	38
ΣΧΗΜΑ 5: Κίνηση γύρω από το εμπορευματικό κέντρο.	40
ΣΧΗΜΑ 6: Γραφική απεικόνιση εμπορευματικού κέντρου.	57
ΣΧΗΜΑ 7: Γραφική απεικόνιση εμπορευματικού κέντρου.	58
ΣΧΗΜΑ 8: Μεταφορά με τρένο.	59
ΣΧΗΜΑ 9: Φόρτωση τρένου από λιμάνι.	59
ΣΧΗΜΑ 10: Διαγραμματική παρουσίαση ροών σε ένα εμπορευματικό κέντρο.	60
ΣΧΗΜΑ 11: Μεταβολές στην αλυσίδα μεταφορών.	63
ΣΧΗΜΑ 12: Αλυσίδα μεταφοράς προϊόντων.	64
ΣΧΗΜΑ 13: Γραφική απεικόνιση εμπορευματικού κέντρου.	66
ΣΧΗΜΑ 14: Σχηματοποιημένη απεικόνιση σταδίων ανάπτυξης περιοχών και συγκοινωνιακών δικτύων.	70
ΣΧΗΜΑ 15: Άφιξη τρένου.	72
ΣΧΗΜΑ 16: Άφιξη τρένου σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο.	73
ΣΧΗΜΑ 17: Μεταφορά εμπορευμάτων μέσα στο κέντρο.	74
ΣΧΗΜΑ 18: Διαμόρφωση αποθηκών.	76
ΣΧΗΜΑ 19: Έλεγχος πύλης.	78
ΣΧΗΜΑ 20: Χώρος φορτοεκφόρτωσης των φορτηγών.	79
ΣΧΗΜΑ 21: Φόρτωση τρένου.	81
ΣΧΗΜΑ 22: Τύποι γερανών.	82
ΣΧΗΜΑ 23: Φόρτωση τρένου.	85
ΣΧΗΜΑ 24: Φωτογραφία εμπορευματικού κέντρου.	93
ΣΧΗΜΑ 25: Απεικόνιση εμπορευματικού κέντρου.	103

ΠΙΝΑΚΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Στατιστικά στοιχεία ποσοστού χρήσης των μέσων μεταφοράς. .23	23
ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Γραφική απεικόνιση μεταφορών για το διάστημα 1990-2002. ...25	25
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Διακύμανση μεταφορών ανά μέσο μεταφοράς (15 κράτη-μέλη).26	26
ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Διακύμανση μεταφορών ανά μέσο μεταφοράς (25 κράτη-μέλη).27	27
ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Διακύμανση μεταφορών για 4 μέσα μεταφοράς.28	28
ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Δείκτες ανά περίοδο.29	29
ΠΙΝΑΚΑΣ 7: Σύγκριση μέσων μεταφοράς.29	29
ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Εκπομπές αερίων (VOC: Αιωρούμενα σωματίδια).31	31
ΠΙΝΑΚΑΣ 9: Εκπομπές CO ₂33	33
ΠΙΝΑΚΑΣ 10: Πρόβλεψη μεταβολής στοιχείων με το χρόνο.33	33
ΠΙΝΑΚΑΣ 11: Εξαγωγές για το 2003 σε billion €.46	46
ΠΙΝΑΚΑΣ 12: Εισαγωγές για το 2003 σε billion €.47	47
ΠΙΝΑΚΑΣ 13: Εξαγωγές για το 2003 σε ποσότητα (million tones).48	48
ΠΙΝΑΚΑΣ 14: Εισαγωγές για το 2003 σε ποσότητα (million tones).49	49
ΠΙΝΑΚΑΣ 15: Αποτελέσματα προσομοίωσης για το αρχικό σενάριο.104	104
ΠΙΝΑΚΑΣ 16: Αποτελέσματα χρόνων για το αρχικό σενάριο.104	104
ΠΙΝΑΚΑΣ 17: Ενδεικτικά αποτελέσματα κόστους λειτουργίας για το αρχικό σενάριο.105	105
ΠΙΝΑΚΑΣ 18: Συνολικά αποτελέσματα κόστους λειτουργίας για το αρχικό σενάριο.105	105
ΠΙΝΑΚΑΣ 19: Αποτελέσματα προσομοίωσης για το πρώτο σενάριο λειτουργίας.107	107
ΠΙΝΑΚΑΣ 20: Αποτελέσματα χρόνων για το πρώτο σενάριο λειτουργίας. ...107	107
ΠΙΝΑΚΑΣ 21: Αποτελέσματα κόστους για το πρώτο σενάριο λειτουργίας. ..108	108
ΠΙΝΑΚΑΣ 22: Συνολικά αποτελέσματα κόστους λειτουργίας για το πρώτο σενάριο λειτουργίας.108	108
ΠΙΝΑΚΑΣ 23: Αποτελέσματα προσομοίωσης για το δεύτερο σενάριο λειτουργίας.109	109
ΠΙΝΑΚΑΣ 24: Αποτελέσματα χρόνων για το δεύτερο σενάριο λειτουργίας. .109	109
ΠΙΝΑΚΑΣ 25: Αποτελέσματα κόστους για το δεύτερο σενάριο λειτουργίας. 110	110

ΠΙΝΑΚΑΣ 26: Συνολικά αποτελέσματα κόστους για το δεύτερο σενάριο λειτουργίας.....	110
ΠΙΝΑΚΑΣ 27: Αποτελέσματα προσομοίωσης για το τρίτο σενάριο λειτουργίας.....	114
ΠΙΝΑΚΑΣ 28: Αποτελέσματα χρόνων για το τρίτο σενάριο λειτουργίας.	114
ΠΙΝΑΚΑΣ 29: Αποτελέσματα κόστους για το τρίτο σενάριο λειτουργίας.	115
ΠΙΝΑΚΑΣ 30: Συνολικά αποτελέσματα κόστους για το τρίτο σενάριο λειτουργίας.....	115
ΠΙΝΑΚΑΣ 31: Αποτελέσματα προσομοίωσης για το τέταρτο σενάριο λειτουργίας.....	120
ΠΙΝΑΚΑΣ 32: Αποτελέσματα χρόνων για το τέταρτο σενάριο λειτουργίας...	121
ΠΙΝΑΚΑΣ 33: Αποτελέσματα κόστους για το τέταρτο σενάριο λειτουργίας. .	121
ΠΙΝΑΚΑΣ 34: Συνολικά αποτελέσματα κόστους για το τέταρτο σενάριο λειτουργίας.....	122

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Χρήση των μεταφορικών μέσων για τις εισαγωγές.....	51
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: Χρήση των μέσων μεταφοράς για τις εξαγωγές.	51
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: Ωριαία άφιξη άδειων φορτηγών για μια ημέρα.....	101
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: Ημερήσια άφιξη άδειων φορτηγών για μια εβδομάδα.....	101
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7: Αριθμός μέσων που εξέρχονται με την αύξηση των γερανών.	113
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9: Μεταβολή του χρόνου αναμονής για τα φορτηγά.	117
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10: Μεταβολή της μέσης τιμής με την αύξηση των υπαλλήλων.	117
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11: Μεταβολή αριθμού φορτηγών.	118
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12: Μεταβολή του κόστους με την αύξηση των υπαλλήλων...	119
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13: Μεταβολή της μέσης τιμής.....	122
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14: Μεταβολή στον αριθμό των φορτηγών.....	123
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15: Μεταβολή του κόστους με την αλλαγή της μεθόδου συλλογής των εμπορευμάτων.....	124
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16: Μεταβολή του κόστους λειτουργίας για τα διάφορα σενάρια.	126
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 17: Μεταβολή στη μέση τιμή για τα διάφορα σενάρια λειτουργίας.	127

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζουμε πληροφορίες εισαγωγικού χαρακτήρα που δίνουν το υπόβαθρο, το κίνητρο και τη συνεισφορά αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας, ενώ παράλληλα παραθέτουμε μια ανασκόπηση της σχετικής με την εργασία βιβλιογραφίας και περιγράφουμε συνοπτικά τις βασικές ενότητες της μεταπτυχιακής εργασίας.

1.1 Κίνητρο

Βασικό κίνητρο για την παρούσα μελέτη ήταν η αλματώδης αύξηση στον τομέα των μεταφορών που οδήγησε στην αύξηση του αριθμού των εμπορευματικών κέντρων. Ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη για τη σωστή και αποτελεσματική οργάνωση και λειτουργία των εμπορευματικών κέντρων. Από λειτουργική άποψη, ένας συγκοινωνιακός κόμβος αποτελεί ένα σημείο της συνολικής μεταφοράς που έχει άμεση εξάρτηση με το κόστος, οπότε είναι άξιο μελέτης.

Οι μεταφορές είναι στενά συνδεδεμένες με τις ανθρώπινες δραστηριότητες και χωρίζονται σε δυο βασικές κατηγορίες:

- i. Την μεταφορά προσώπων
- ii. Την μεταφορά αγαθών

Στην δεύτερη περίπτωση, που μας ενδιαφέρει, οι πρώτες ύλες μεταφέρονται σε περιοχές που θα υποστούν κατεργασία, επιτυγχάνεται ανταλλαγή προϊόντων, βοηθιέται η καλύτερη εξειδίκευση της παραγωγής που συνεπάγεται βελτίωση ποιοτική, ποσοτική και κόστους.

Οι μεταφορές καλύπτουν έτσι τις ανάγκες που γεννήθηκαν από τη γεωγραφική διασπορά των τόπων παραγωγής αγαθών και των τόπων κατανάλωσης, των τόπων διαμονής, εργασίας, αναψυχής, εκπαίδευσης κ.λ.π.

των ατόμων. Όλα τα στοιχεία που προαναφέραμε είναι η προσφορά των μεταφορών στην ανάπτυξη και βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και δένουν στενά τις μεταφορές με την ανάπτυξη σε ένα κύκλο αλληλεξάρτησης και αλληλεπίδρασης. Συνεπακόλουθο είναι να έχει παρατηρηθεί μια τεράστια ανάπτυξη των μεταφορών καθώς είναι παράλληλη με την ανάπτυξη των ανθρώπινων κοινωνιών. Αξίζει να σημειωθεί ότι στον τομέα των μεταφορών η κατανάλωση της ενέργειας είναι ίση με το 27,4% της συνολικής ενέργειας που καταναλώνουμε ποσοστό που ήταν ίσο με το 3,8% στα μέσα της χιλιετίας.

Αξίζει να αναφερθούμε και στα αίτια που συνέβαλαν άμεσα ή έμμεσα στην ανάπτυξη στον τομέα των μεταφορών.

- ***Αύξηση του πληθυσμού της γης***

Τα τελευταία χρόνια παρουσιάστηκε μια ραγδαία ανάπτυξη του πληθυσμού της γης. Αυτός ο μεγάλος αριθμός ατόμων δημιουργεί φυσιολογικά και τεράστιες ανάγκες για κατανάλωση πρώτων υλών, βιομηχανικών προϊόντων, τροφίμων κ.λ.π. που ένα μικρό μόνο μέρος τους βρίσκεται ή παράγεται στους τόπους της κατανάλωσης.

- ***Οικονομική ανάπτυξη των χωρών και η άνθηση του διεθνούς εμπορίου.***

Ένα επιπρόσθετο φαινόμενο που παρουσιάστηκε τα τελευταία χρόνια είναι η προσπάθεια για συνεχή οικονομική ανάπτυξη από τα κράτη. Αξίζει να σημειωθεί η αύξηση του εισοδήματος σημαίνει άνοδο του βιοτικού επιπέδου και νέες δυνατότητες για ικανοποίηση περισσότερων αναγκών, άρα περισσότερες μεταφορές αγαθών. Επακόλουθο είναι η σημερινή μεγάλη άνθηση του διεθνούς εμπορίου και των πολύπλοκων εμπορικών σχέσεων μεταξύ των κρατών.

- ***Ίδρυση οικονομικών διακρατικών ενώσεων***

Σημαντικό ρόλο στην άνθηση του διεθνούς εμπορίου και κατά συνέπεια στην ανάπτυξη των μεταφορών έπαιξε και η ίδρυση διάφορων οικονομικών διακρατικών ενώσεων με σκοπό την αμοιβαία διευκόλυνση των μελών τους.

- **Παγκοσμιοποίηση**

Τα τελευταία χρόνια έχουμε την κατάργηση των συνόρων με αποτέλεσμα να είναι πιο εύκολη η μεταφορά των αγαθών μεταξύ των χωρών. Η ανάπτυξη του διεθνούς εμπορίου και της μεταφοράς των αγαθών αυξήθηκε δραματικά. Η εξέλιξη αυτή ήταν καταλυτικής σημασίας για την εμφάνιση και ανάπτυξη των εμπορευματικών κέντρων.

- **Ανάπτυξη της τεχνολογίας**

Η ανάπτυξη των μεταφορών ενισχύθηκε και από τη μεγάλη εξέλιξη της τεχνολογίας στον 20^ο αιώνα. Έχουν επιτευχθεί στο χώρο των μεταφορών μεγάλες χωρητικότητες αλλά και μεγάλες ταχύτητες. Τέλος οι συνδυασμοί των διάφορων μέσων μεταφοράς και η δημιουργία των εμπορευματικών κέντρων προσφέρουν μια δυνατότητα για γρήγορη, οικονομική και ασφαλή μεταφορά.

- **Ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου**

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αλματώδη αύξηση στο ηλεκτρονικό εμπόριο. Η ανάπτυξη στον τομέα των υπολογιστών σε συνδυασμό με την εξοικείωση του κοινού με τους υπολογιστές οδήγησε στην ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου. Έχει αναπτυχθεί ένα τεράστιο δίκτυο όπου καθιστά δυνατή την παραγγελία προϊόντων μέσω διαδικτύου ανεξαρτήτου απόστασης. Η ανάπτυξη των εμπορευματικών κέντρων συντέλεσε προς αυτή την κατεύθυνση καθώς καθιστά οικονομική, αξιόπιστη και ασφαλή την μεταφορά των προϊόντων.

Συμπερασματικά οι μεταφορές αποτελούν τον «καταλύτη» για κάθε ενέργεια και πράξη του ανθρώπου. Αποτελούν αναγκαία συνθήκη για κάθε πρόοδο και ανάπτυξη του ανθρώπου και του προσφέρουν μια σειρά από ωφέλειες.

Οι επιπτώσεις όμως των μεταφορών δεν είναι μόνο θετικές, αξίζει να αναφέρουμε και μερικές βλαβερές επιπτώσεις τους.

- **Αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον**

Προκύπτουν από την έντονη και αλόγιστη χρήση γης στην ανάπτυξη των μεταφορικών δικτύων αλλά και εγκαταστάσεων για την παραγωγή των

μέσων μεταφοράς ή των καυσίμων που απαιτούνται για τις μεταφορές, για παράδειγμα αναφέρουμε ότι πολλές ακτές ή και θάλασσες έχουν μολυνθεί σε υψηλό βαθμό από πετρελαιοκηλίδες πλοίων ή από ναυάγια πετρελαιοφόρων ή από απόβλητα πλοίων.

- ***Ρύπανση ατμόσφαιρας και θόρυβος***

Οι μεταφορές συνδέονται άμεσα (από συγκοινωνιακά μέσα) και έμμεσα (από σχετικές βιομηχανίες) για την αύξηση των επιπέδων ατμοσφαιρικών ρύπων. Παράλληλο και πιο φανερό είναι το πρόβλημα των θορύβων που προκαλούνται από τα μέσα μεταφοράς. Ολοένα και περισσότερες χώρες παίρνουν περιοριστικά μέτρα που αφορούν τις πτήσεις αεροσκαφών και μέτρα περιορισμού του θορύβου στην πηγή τους (κινητήρες).

- ***Μείωση των φυσικών πόρων***

Η αύξηση του αριθμού των μεταφορών οδήγησε σε ταυτόχρονη αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας η οποία συνεπάγεται μείωση των αποθεμάτων.

Ιδιαίτερα στον Ελλαδικό χώρο η ανάπτυξη των εμπορευματικών κέντρων είναι καταλυτικής σημασίας αν αναλογιστεί κανείς την θέση της χώρας μας καθώς αποτελεί κόμβο και πέρασμα για τη διακίνηση εμπορευμάτων μεταξύ των Ευρωπαϊκών χωρών με τις χώρες της Ανατολής. Επιπρόσθετα τα τελευταία χρόνια παρατηρούμε μια αυξανόμενη μετακίνηση επιχειρήσεων σε χώρες του εξωτερικού (Βουλγαρία, Γιουγκοσλαβία), λόγω των μειωμένων λειτουργικών εξόδων, με αποτέλεσμα να καθίσταται αναγκαία η δημιουργία εμπορευματικών κέντρων στην Ελλάδα όπου θα αποτελέσουν κόμβο διακίνησης προϊόντων και πρώτων υλών προς τις δυο κατευθύνσεις.

Σε μια συνολική θεώρηση φαίνεται ότι η θετική συμβολή των μεταφορών στην ανάπτυξη και στην οικονομία είναι μεγάλη και αρκεί να γίνουν προσπάθειες για τον περιορισμό των αρνητικών επιπτώσεων.

1.2 Σημασία

Η σημασία της παρούσας εργασίας έγκειται στο γεγονός ότι μελετά την λειτουργία των εμπορευματικών κέντρων και παρουσιάζει τα αποτελέσματα που ανακύπτουν από τη χρήση τους. Το ενδιαφέρον γίνεται ακόμα μεγαλύτερο αν σκεφτεί κανείς τον περιορισμένο αριθμό εμπορευματικών κέντρων στην χώρα μας.

Με τη βοήθεια της προσομοίωσης μπορούμε να δούμε τα αποτελέσματα από τη χρήση ενός τέτοιου κέντρου με τα δεδομένα και τις απαιτήσεις της κάθε περιοχής. Μπορούμε να προσαρμόσουμε τη σχεδίαση του εμπορευματικού κέντρου σύμφωνα με τις δικές μας απαιτήσεις, ανάγκες και υποδομές. Επιπρόσθετα έχουμε τη δυνατότητα να πετύχουμε τη βέλτιστη σχεδίαση άμεσα προσαρμοσμένη στις απαιτήσεις μας εφαρμόζοντας διαφορετικά σενάρια λειτουργίας.

1.3 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Η βιβλιογραφία πάνω στην οποία στηρίχτηκε η παρούσα μελέτη μπορεί να χωριστεί σε δυο ομάδες όπου η πρώτη ομάδα περιορίζεται σε άρθρα που περιγράφουν την οργάνωση, δομή και τον τρόπο λειτουργίας των εμπορευματικών κέντρων και η δεύτερη σε άρθρα που έχουν να κάνουν με την προσομοίωση ενός εμπορευματικού κέντρου. Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία κινείται σε δυο άξονες, από τη μια έχει ως σκοπό να περιγράψει τον τρόπο λειτουργίας ενός εμπορευματικού κέντρου και από την άλλη να προσομοιώσει τη λειτουργία ενός τέτοιου κέντρου και να βγάλει αποτελέσματα κάτω από διαφορετικά σενάρια λειτουργίας.

Ο περιορισμένος αριθμός εμπορευματικών κέντρων στη χώρα μας, μας οδήγησε στην αναζήτηση του τρόπου λειτουργίας τους, όπως αναλύεται στην βιβλιογραφία αλλά και όπως περιγράφεται από υπάρχουσα εμπορευματικά κέντρα που λειτουργούν στην Ευρώπη. Στην κατεύθυνση αυτή ιδιαίτερα χρήσιμα είναι τα επιστημονικά άρθρα που αναλύουν και περιγράφουν τη δομή ενός εμπορευματικού κέντρου αλλά εξίσου χρήσιμες είναι και οι πληροφορίες από ιστοσελίδες που διαθέτουν τα εμπορευματικά

κέντρα της Ευρώπης που ήδη λειτουργούν [59], [66]. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον και αρκετά αναλυτικό ως προς την περιγραφή των λειτουργιών ενός εμπορευματικού κέντρου ήταν το άρθρο του P. Duan [33]. Στο άρθρο αυτό γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του τρόπου λειτουργίας ενός εμπορευματικού κέντρου και παρουσιάζονται αποτελέσματα για διαφορετικά σενάρια λειτουργίας. Ιδιαίτερα χρήσιμα είναι και τα στοιχεία που παρέχονται στο άρθρο [24] του Konings το οποίο παραθέτει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από τη χρήση των εμπορευματικών κέντρων. Στο άρθρο αυτό γίνεται και μια σύγκριση, σε οικονομική κλίμακα, της χρήσης των εμπορευματικών κέντρων σε σχέση με τις οδικές μεταφορές για την μεταφορά των προϊόντων. Πληροφορίες που σχετίζονται με τον τρόπο λειτουργίας των εμπορευματικών κέντρων αναλύονται και σε ανάλογα άρθρα. Πιο αναλυτικά πληροφορίες που σχετίζονται με τους εμπλεκόμενους φορείς αλλά και τις επιδράσεις από την ύπαρξη τέτοιων κέντρων δίνει με το άρθρο του ο Δ. Τσαμπούλας [44]. Αντίστοιχες πληροφορίες που έχουν να κάνουν με το βέλτιστο σχεδιασμό και τους τρόπους προσομοίωσης παρουσιάζονται στο άρθρο του T. Sarosky [36]. Ιδιαίτερα χρήσιμο για την παροχή πληροφοριών που σχετίζονται με τις λειτουργίες και τα σύστημα διανομής των προϊόντων παρατίθενται στο άρθρο του Crainic [41]. Σχετικές πληροφορίες που έχουν να κάνουν με το σωστό σχεδιασμό ενός εμπορευματικού κέντρου παρέχουν τα άρθρα του Crainic [7], [8] και [25]. Για το σωστό και λειτουργικό σχεδιασμό της αποθήκης ιδιαίτερα χρήσιμο είναι το άρθρο [35]. Ιδιαίτερα χρήσιμες πληροφορίες παρέχονται από European Commission [10], [12] και [13], πληροφορίες που σχετίζονται με στοιχεία κόστους και μελέτες που έχουν να κάνουν με την ανάπτυξη των εμπορευματικών κέντρων τόσο στην Ευρώπη όσο και στον Ελλαδικό χώρο. Ανάλογες πληροφορίες που έχουν να κάνουν με θέματα σχεδιασμού, λειτουργίας, οργάνωσης και γενικότερων πληροφοριών που σχετίζονται με τη βέλτιστη λειτουργία ενός εμπορευματικού κέντρου παρέχουν τα άρθρα [9], [23], [37], [38], [46] και [50]. Ιδιαίτερη έμφαση μπορεί να δοθεί στις μεθόδους ανάπτυξης ενός εμπορευματικού κέντρου, τα στοιχεία αυτά παρατίθενται στα άρθρα [27], [45] και [49].

Στο άρθρο [48] παρουσιάζονται στοιχεία κόστους και οικονομικής ανάλυσης. Πιο συγκεκριμένα αναλύεται η «οικονομική ζωή» του εξοπλισμού καθώς και στοιχεία κόστους και λειτουργίας του εξοπλισμού και του

προσωπικού. Στο άρθρο [52] παρουσιάζεται μια οικονομική ανάλυση για την κατασκευή και λειτουργία ενός εμπορευματικού κέντρου. Ο ρόλος της ύπαρξης των εμπορευματικών κέντρων στην οικονομία της περιοχής που αναπτύσσονται αναλύεται από το άρθρο [47].

Σύμφωνα με το άρθρο [21] είναι εφικτό με τη βοήθεια του αλγορίθμου να υπολογιστεί ο βέλτιστος αριθμός γερανών που είναι απαραίτητος για τη σωστή λειτουργία ενός εμπορευματικού κέντρου. Στην κατεύθυνση αυτή εξίσου σημαντικές είναι και οι πληροφορίες που παρατίθενται από το άρθρο [22].

Ένα κομμάτι της μεταπτυχιακής εργασίας στηρίζεται στην περιγραφή της υπάρχουσας κατάστασης και της εξέλιξης των μεταφορών μέσα στο χρόνο. Στην κατεύθυνση αυτή παρατίθενται μια σειρά από στατιστικά στοιχεία που παρουσιάζουν την εξέλιξη των μεταφορών των Ευρωπαϊκών χωρών. Ιδιαίτερα χρήσιμα ήταν τα στοιχεία από δικτυακούς τόπους που είναι επίσημα στοιχεία που παραθέτει η Ευρωπαϊκή στατιστική υπηρεσία [56].

Το μεγαλύτερο κομμάτι της εργασίας αναφέρεται στην προσομοίωση ενός εμπορευματικού κέντρου, όπου χρησιμοποιούμε το υπολογιστικό πακέτο ARENA και καταστρώνουμε ένα μοντέλο και εξετάζουμε διαφορετικά σενάρια λειτουργίας. Στην προσπάθειά μας αυτή ιδιαίτερα χρήσιμο ήταν το βιβλίο *Simulation with ARENA* [54], όπου βασιστήκαμε για την δημιουργία του μοντέλου, καθώς παρέχει πληροφορίες για την λειτουργία του προγράμματος. Στην προσπάθειά μας να καταστρώσουμε το μοντέλο της προσομοίωσης ιδιαίτερα χρήσιμες στάθηκαν και οι πληροφορίες που πήραμε από αντίστοιχα άρθρα. Πιο συγκεκριμένα τα άρθρα [19], [33] και [36] παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για τον τρόπο προσομοίωσης ενός εμπορευματικού κέντρου. Στα συγκεκριμένα άρθρα γίνεται η προσομοίωση ενός σιδηροδρομικού σταθμού, οι πληροφορίες που παρέχουν ήταν βοηθητικές για να την κατάστρωση του μοντέλου. Στην κατεύθυνση αυτή ιδιαίτερα χρήσιμες ήταν οι πληροφορίες από το άρθρο [3] όπου παρουσιάζεται ένας αλγόριθμος προσομοίωσης ενός εμπορευματικού κέντρου σε λιμάνι. Επιπρόσθετα στα άρθρα [28] και [40] παρατίθενται αρκετές χρήσιμες πληροφορίες που σχετίζονται με τους τρόπους μοντελοποίησης και τον ορισμό των μεταβλητών.

Όλα τα στοιχεία της βιβλιογραφίας που αναφέραμε ήταν ιδιαίτερα χρήσιμα και εποικοδομητικά για την οργάνωση και ολοκλήρωση της

μεταπτυχιακής εργασίας. Μπορούμε να χωρίσουμε για δική μας ευκολία τα άρθρα σε δυο κατηγορίες όπου στην πρώτη περίπτωση τα άρθρα μας παρέχουν πληροφορίες για την περιγραφή και την ανάλυση των λειτουργιών και των ροών σε ένα εμπορευματικό κέντρο και στην δεύτερη κατηγορία τα άρθρα στάθηκαν βοηθητικά για την κατάστρωση του μοντέλου της προσομοίωσης.

1.4 Οργάνωση μεταπτυχιακής εργασίας

Το υπόλοιπο της εργασίας περιλαμβάνει τα ακόλουθα τμήματα. Στο δεύτερο κεφάλαιο επικεντρώνουμε το ενδιαφέρον μας στον τομέα των μεταφορών. Πιο συγκεκριμένα γίνεται μια ανάλυση της έννοιας των εμπορευματικών μεταφορών και παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία για την εξέλιξη των μεταφορών για τις Ευρωπαϊκές χώρες στο χρόνο. Στο τρίτο κεφάλαιο δίνεται η έννοια του εμπορευματικού κέντρου και γίνεται αναλυτική περιγραφή των βασικών λειτουργιών ενός τέτοιου κέντρου και των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα. Στο τέταρτο κεφάλαιο προσομοιώνουμε τη λειτουργία ενός εμπορευματικού κέντρου και εξετάζουμε διάφορα σενάρια λειτουργίας. Για κάθε περίπτωση αναλύουμε τα αποτελέσματα και τα συγκρίνουμε μεταξύ τους. Τέλος στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο γίνεται μια ανακεφαλαίωση της εργασίας και παραθέτουμε μια σειρά από συμπεράσματα.

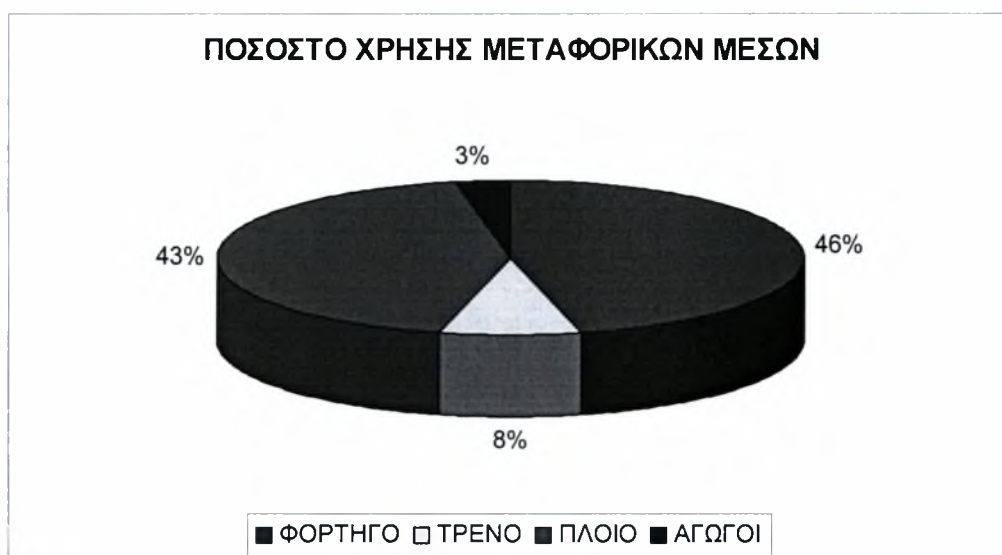
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί δίνεται έμφαση στις εμπορικές μεταφορές και πως οδηγηθήκαμε στην ύπαρξη των εμπορευματικών κέντρων. Παρουσιάζουμε μια σειρά από στατιστικά στοιχεία που έχουν να κάνουν με την εξέλιξη των εμπορικών μεταφορών στο χρόνο. Τα στοιχεία αυτά αφορούν τα βασικά μέσα μεταφοράς και αναφέρονται σε Ευρωπαϊκές χώρες. Επιπρόσθετα παραθέτουμε και χρήσιμα στατιστικά στοιχεία που σχετίζονται με την μεταβολή των αέριων εκπομπών που προέρχονται από τα μέσα μεταφοράς.

2.1 Εμπορευματικές Μεταφορές

Το συνολικό ποσό εμπορευμάτων που μεταφέρθηκαν στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι 2.590 δισεκατομμύρια τόνοι-χιλιόμετρα (Eurostat, 1999). Οι μεταφορές αυτές μπορεί να έγιναν μέσω τρένου, πλοίου, φορτηγού και αγωγών. Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται το ποσοστό χρήσης των διαφορετικών μεταφορικών μέσων για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης..



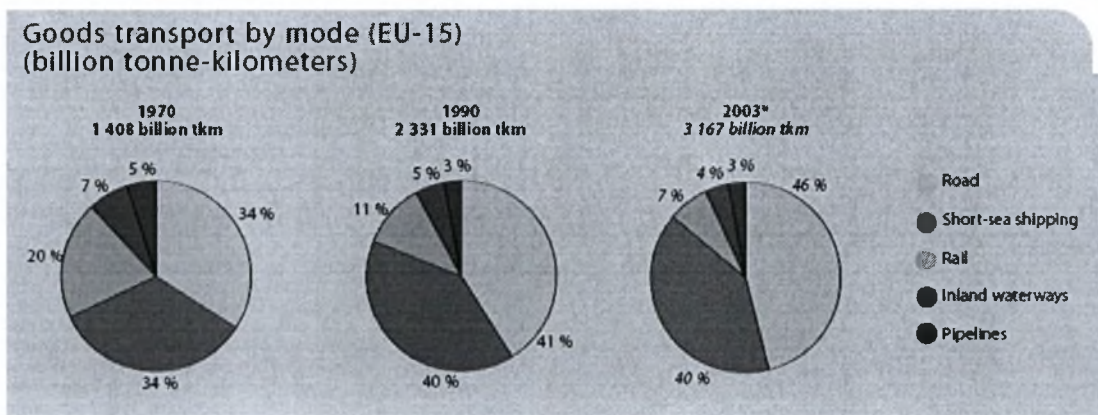
ΣΧΗΜΑ 1: Ποσοστό χρήσης μεταφορικών μέσων για κάλυψη των μεταφορικών αναγκών στη Ευρώπη. (Eurostat 1999).

Όπως φαίνεται και από το Σχήμα 1 το μεγαλύτερο μέρος των μεταφορών γίνεται με τη χρήση φορτηγού ή πλοίου. Η χρήση τρένου είναι αρκετά περιορισμένη ενώ η μεταφορά υλικών μέσω αγωγών είναι πολύ πιο μικρή. Είναι αναγκαίο να αναφέρουμε ότι στην περίπτωση μεταφοράς με πλοίο συμπεριλαμβάνονται τόσο οι θαλάσσιες μεταφορές όσο και αυτές που πραγματοποιούνται σε ποτάμια και μεγάλες λίμνες.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Σχήματος 1 η χρήση του τρένου είναι περιορισμένη σε σχέση με τη χρήση του φορτηγού. Στην κατεύθυνση αυτή είναι αναγκαίο να γίνουν προσπάθειες για την αύξηση του ποσοστού χρήσης του τρένου στις οδικές μεταφορές. Η χρήση του τρένου σε συνδυασμό με τη χρήση του φορτηγού αποτελούν μια ολοκληρωμένη λύση στις οδικές μεταφορές και εισάγουν την έννοια της συνδυασμένης μεταφοράς εμπορευμάτων.

Πιο αναλυτικά στη συνέχεια παρουσιάζεται το ποσοστό χρήσης των μέσων μεταφοράς από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την περίοδο 1970-2003 (Πίνακας 1).

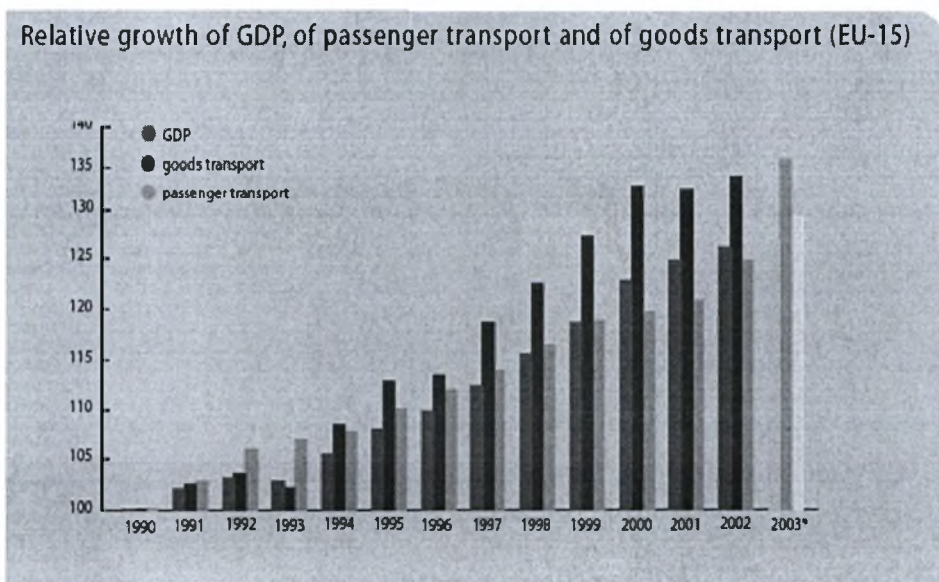
ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Στατιστικά στοιχεία ποσοστού χρήσης των μέσων μεταφοράς.



Transport: Growth of goods and passenger transport (EU-15)

**Goods transport
(1 000 million tonne-kilometres)**

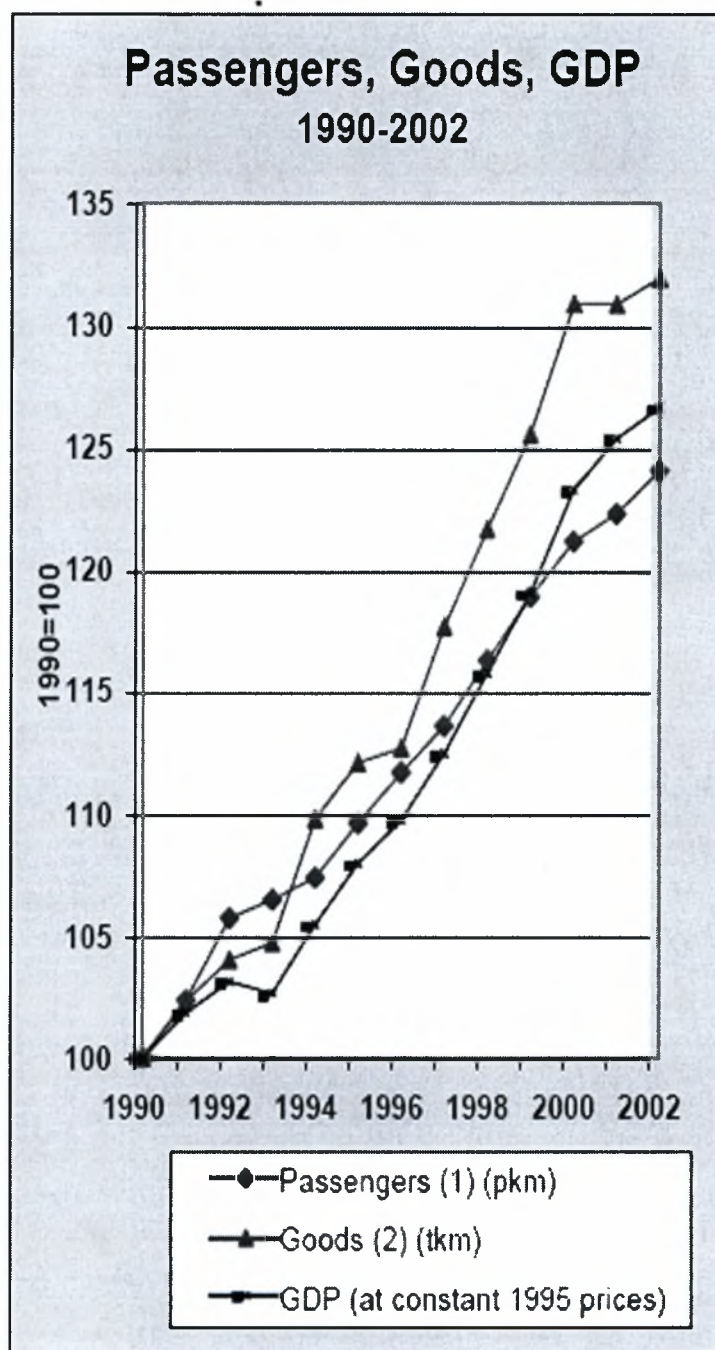
	1970	1990	1998	2003*
Road	488	976	1 283	1 454
Maritime & Short-sea shipping	472	923	1 142	1 262
Rail	282	255	240	236
Inland waterways	102	107	120	131
Pipelines	64	70	85	84
Total	1 408	2 331	2 870	3 167



Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 1 παρατηρούμε μια αλματώδη αύξηση στον τομέα των μεταφορών τα τελευταία χρόνια. Αξίζει να αναφέρουμε ότι από το 1970 έως το 2003 παρατηρούμε μια αύξηση στον τομέα των μεταφορών κατά 44% περίπου. Το γεγονός που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην μελέτη μας είναι ότι τη μεγαλύτερη αύξηση στο ποσοστό χρήσης των μέσων μεταφοράς παρουσιάζει το φορτηγό ενώ το τρένο παρουσιάζει μείωση ως προς το ποσοστό χρήσης. Πιο αναλυτικά το ποσοστό χρήσης του φορτηγού αυξάνεται από 34% σε 46%, ποσοστό αύξησης 35%, ενώ την αντίστοιχη περίοδο το ποσοστό χρήσης του τρένου μειώνεται από 20% σε 7%, που αντιστοιχεί σε ποσοστό μείωσης περίπου 200%.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται δυο διαγράμματα που απεικονίζουν την αλλαγή στο τομέα των μεταφορών. Όπως φαίνεται και από το διάγραμμα του Πίνακα 2 παρατηρούμε μια αλματώδη αύξηση στον τομέα των μεταφορών και ιδιαίτερα η αύξηση αυτή είναι μεγαλύτερη στην περίπτωση μεταφοράς προϊόντων. Πιο συγκεκριμένα μετά το 1996 η αύξηση αυτή είναι μεγαλύτερη και παρουσιάζει μια τάση σταθεροποίησης μετά το 2000. Η οικονομική ανάπτυξη των περιοχών, η κατάργηση των συνόρων και η ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου οδήγησε σε μεγαλύτερες ανάγκες μεταφοράς προϊόντων μεταξύ των Ευρωπαϊκών χωρών. Τα αποτελέσματα αυτά απεικονίζονται στον Πίνακα 2.

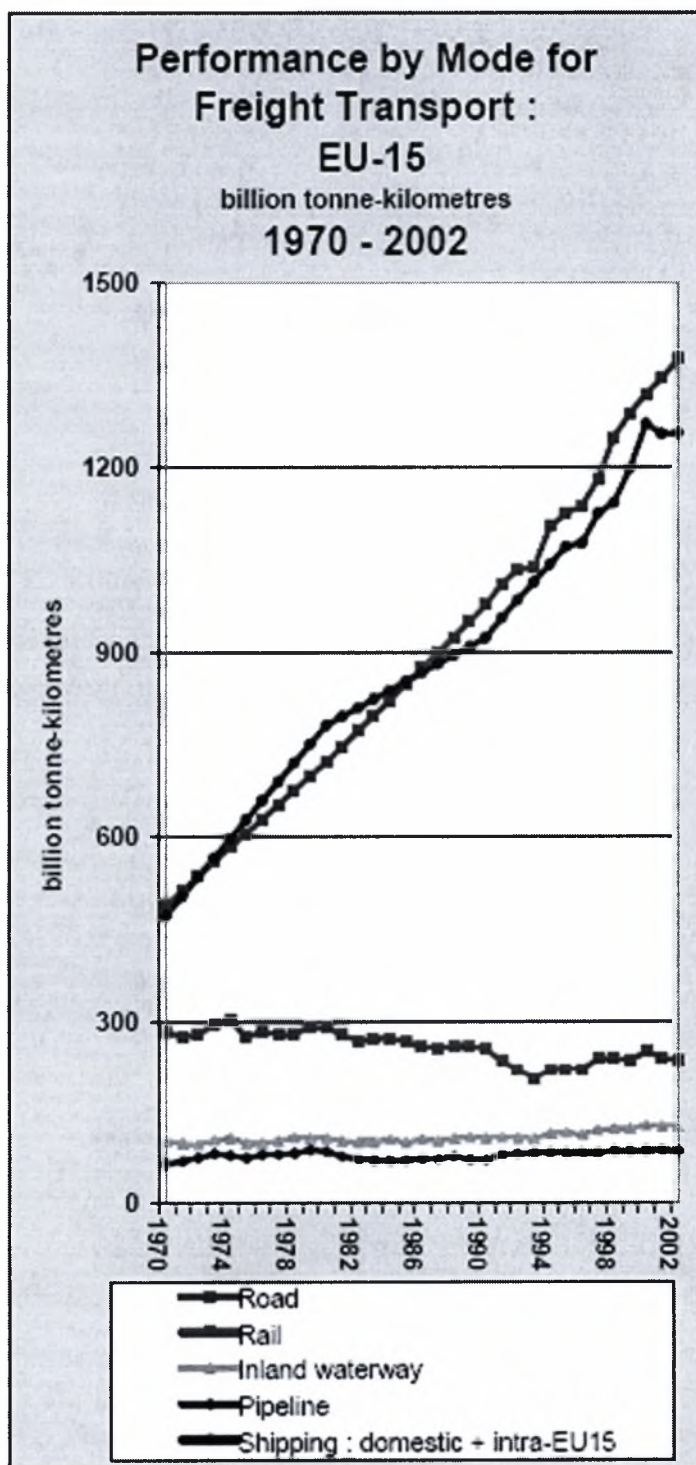
ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Γραφική απεικόνιση μεταφορών για το διάστημα 1990-2002.



Στην περίπτωση των επιβατικών μεταφορών υπολογίστηκαν οι μεταφορές με αυτοκίνητο, λεωφορείο, τρένο, τραμ, μετρό και αεροπλάνο. Για τις μεταφορές των αγαθών υπολογίστηκαν οι μεταφορές που πραγματοποιήθηκαν με φορτηγό, τρένο, πλοίο και αγωγούς.

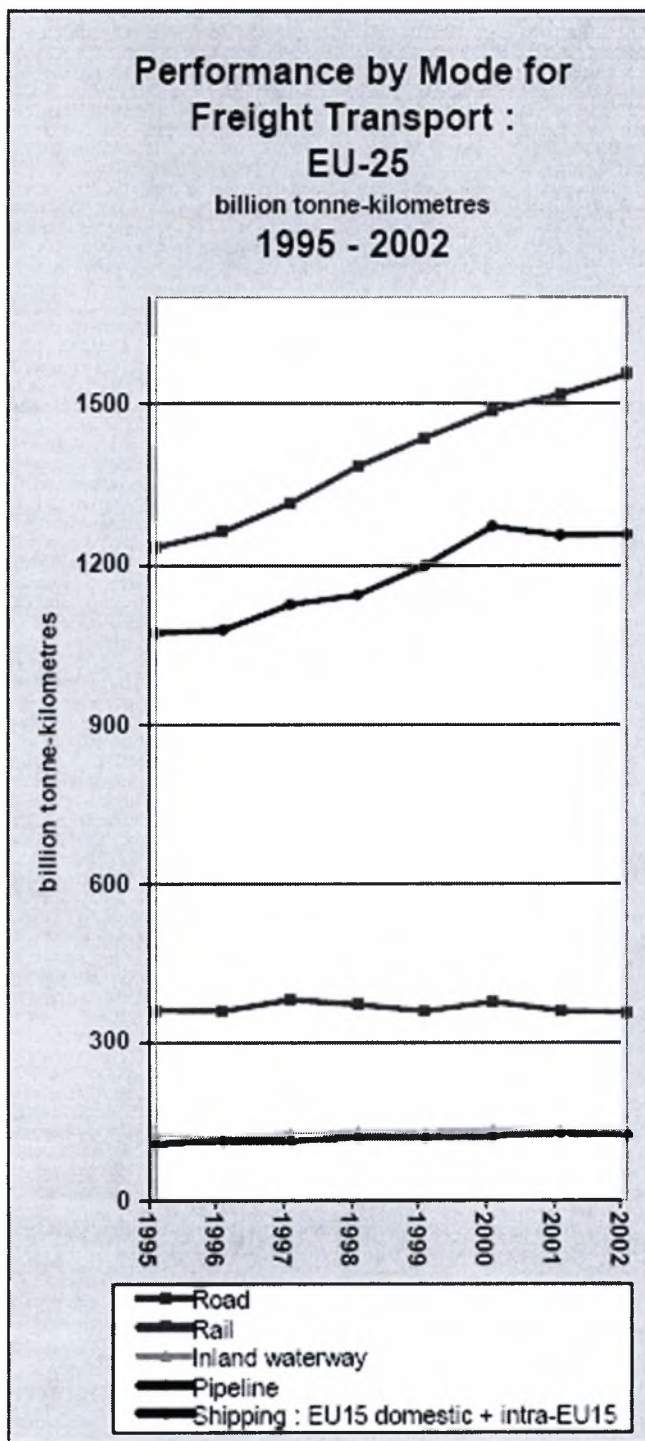
Πιο αναλυτικά για τις εμπορευματικές μεταφορές παρουσιάζεται το ακόλουθο διάγραμμα (Πίνακας 3) που απεικονίζει τις ποσότητες των μεταφερόμενων αγαθών ανά μέσο μεταφοράς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Διακύμανση μεταφορών ανά μέσο μεταφοράς (15 κράτη-μέλη).



Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 3 παρατηρούμε ότι η αύξηση των ποσοστών χρήσης του φορτηγού και του πλοίου κάλυψαν την αύξηση στον τομέα της μεταφοράς των εμπορευμάτων. Σε αντίθεση με την αύξηση του ποσοστού χρήσης όλων των μέσων μεταφοράς, το ποσοστό χρήσης του τρένου μειώθηκε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Διακύμανση μεταφορών ανά μέσο μεταφοράς (25 κράτη-μέλη).



Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα αντίστοιχα στατιστικά στοιχεία για την εξέλιξη στον τομέα των μεταφορών μετά το 1995 όπου έχουμε τη διεύρυνση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα το ποσοστό χρήσης των φορτηγών και των πλοίων παρουσιάζει τα μεγαλύτερα ποσοστά αύξησης ενώ το ποσοστό χρήσης του τρένου παρουσιάζεται σχεδόν σταθερό. Αυτό που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι το περιορισμένο ποσοστό χρήσης του τρένου σε σχέση με το αντίστοιχο ποσοστό χρήσης του φορτηγού.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Διακύμανση μεταφορών για 4 μέσα μεταφοράς.

EU-25 (4 modes)

1000 mio tonne-kilometres

	Road	Rail	Inland Water-ways	Pipe-lines	Total
1995	1 231	359	120	105	1 815
1996	1 260	358	117	110	1 844
1997	1 313	378	124	110	1 926
1998	1 382	369	127	117	1 996
1999	1 435	357	127	117	2 035
2000	1 486	374	132	119	2 111
2001	1 516	358	130	124	2 128
2002	1 554	354	129	120	2 158
1995-02	+ 26 %	- 1 %	+ 8 %	+ 15 %	+ 19 %
per year	+ 3.4 %	- 0.2 %	+ 1.1 %	+ 2.0 %	+ 2.5 %
2001-02	+ 2.5 %	- 1.0 %	- 0.7 %	- 2.7 %	+ 1.4 %

Modal split

%

	Road	Rail	Inland Water-ways	Pipe-lines
1995	67.8	19.8	6.6	5.8
1996	68.3	19.4	6.3	6.0
1997	68.2	19.6	6.4	5.7
1998	69.3	18.5	6.4	5.9
1999	70.5	17.5	6.2	5.7
2000	70.4	17.7	6.2	5.6
2001	71.3	16.6	6.1	5.8
2002	72.0	16.4	6.0	5.6

Στη συνέχεια παραθέτονται δείκτες οι οποίοι υπολογίστηκαν και καταδεικνύουν τις διακυμάνσεις ανά περίοδο. Μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε την αύξηση στις εμπορευματικές μεταφορές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Δείκτες ανά περίοδο.

	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΠΙΒΑΤΩΝ	GDP	ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ
1980-1990	3.0	2.3	1.6
1991-2001	1.8	2.1	2.5
2001-2002	1.3	1.0	0.8

Στον Πίνακα 7 παρουσιάζεται μια σύγκριση των τριών πρώτων μέσων μεταφοράς. Η βαθμολογία είναι κλιμακωτή και ο αριθμός 1 θεωρείται ότι δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα ενώ ο 6 ότι είναι ελλιπής. (EBD, 1998).

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: Σύγκριση μέσων μεταφοράς.

	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΤΡΕΝΟ	ΠΛΟΙΟ
ΤΙΜΕΣ	1.9	2.9	1.7
ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ	1.6	2.7	2.1
ΑΚΡΙΒΕΙΑ	1.7	2.5	2.5
ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ	1.7	3.1	2.6
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ	1.2	3.7	3.4
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	1.3	3.4	4.1
ΣΥΝΟΛΟ	1.6	3.1	2.7

Κλίμακα 1-6 και ακολουθεί φθίνουσα μορφή.

Όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 7 η μεταφορά με φορτηγό υπερέρχει σε σχέση με τις άλλες. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση στα κυκλοφοριακά προβλήματα και έντονη κυκλοφοριακή συμφόρηση στα μεγάλα αστικά κέντρα. Η κατάσταση αυτή επηρεάζει τα παραπάνω χαρακτηριστικά και προκαλεί μια αύξηση στις παραπάνω τιμές για μεταφορά με φορτηγό. Πιο

συγκεκριμένα αυξάνονται οι τιμές που αντιστοιχούν στην αξιοπιστία, την ταχύτητα, την εξυπηρέτηση. Οι αντίστοιχες τιμές αναμένεται να αυξηθούν περαιτέρω καθώς οι ειδικοί προβλέπουν όξυνση των κυκλοφοριακών προβλημάτων αν δεν ληφθούν μέτρα προς αυτή την κατεύθυνση.

Η υπεροχή του φορτηγού σε σχέση με τα άλλα μέσα (βλέπε Πίνακα 7) είναι ένας λόγος που στις χερσαίες μεταφορές το φορτηγό καλύπτει τις μεγαλύτερες ανάγκες. Επίσης το φορτηγό έχει τη δυνατότητα να πάει στο σημείο φόρτωσης και εκφόρτωσης (door- to-door), γεγονός που αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα έναντι των άλλων. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται η χρήση κάποιου άλλου ενδιάμεσου μέσου μεταφοράς με αποτέλεσμα να μειώνεται το ολικό κόστος μεταφοράς και ταυτόχρονα να μειώνεται ο κίνδυνος καταστροφής ή απώλειας του εμπορεύματος.

Πρέπει να λάβει κανείς υπόψη του το γεγονός ότι η ανάπτυξη μεταφορικών εταιριών είναι πιο εύκολη και πιο οικονομική σε σχέση με τις άλλες καθώς το αρχικό κόστος επένδυσης είναι μικρό.

Ένα επιπρόσθετο πλεονέκτημα μεταφοράς με φορτηγό είναι η ταχύτητα παράδοσης. Για αποστάσεις μικρότερες των 400 χιλιομέτρων ο χρόνος μεταφοράς των αγαθών είναι σχεδόν μισός σε σχέση με τα άλλα μέσα μεταφοράς. Ακόμα και με τη χρησιμοποίηση του αεροπλάνου το φορτηγό είναι ταχύτερο για αποστάσεις μικρότερες των 500 χιλιομέτρων. Θα πρέπει να λάβει κανείς υπόψη του το γεγονός ότι με τη χρήση πλοίου ή αεροπλάνου ο χρόνος μεταφοράς είναι πολύ μικρός αλλά είναι πολύ μεγάλος ο χρόνος φόρτωσης/ξεφόρτωσης καθώς και ο χρόνος των ενδιάμεσων μεταφορών, με αποτέλεσμα να επηρεάζεται ο συνολικός χρόνος μεταφοράς των αγαθών. Επίσης η συχνότητα των δρομολογίων σε αυτές τις περιπτώσεις είναι καθορισμένος και για ορισμένες περιοχές αρκετά περιορισμένος. Η ταχύτητα στη μεταφορά των προϊόντων είναι ιδιαίτερα σημαντική ιδίως στην περίπτωση μεταφοράς ευπαθών προϊόντων.

Η ύπαρξη μεγάλης ποικιλίας φορτηγών καθιστά δυνατή τη μεταφορά τόσο μικρών όσο και μεγάλων σε ποσότητα και μέγεθος φορτιών. Αυτό αποτελεί ένα επιπρόσθετο πλεονέκτημα της χρήσης φορτηγών.

Επιπρόσθετα η μεταφορά με φορτηγό είναι πιο αξιόπιστη και ασφαλής λύση σε σχέση με τη χρήση κάποιου άλλου μέσου. Ο κίνδυνος να προκληθεί κάποια καταστροφή στο μεταφερόμενο εμπόρευμα είναι περιορισμένος

καθώς η μεταφορά είναι πιο ομαλή και χωρίς ιδιαίτερους κραδασμούς και τέτοιου είδους ανωμαλίες.

Ταυτόχρονα υπάρχει άμεση σχέση μεταφορέα και πελάτη γεγονός που καθιστά πιο εύκολη και ευπροσάρμοστη τη συνεργασία μεταξύ τους.

Ένα από τα μειονεκτήματα χρήσης φορτηγών είναι η δημιουργία κυκλοφοριακών προβλημάτων, ιδιαίτερα στα αστικά κέντρα και στους διεθνείς οδικούς άξονες.

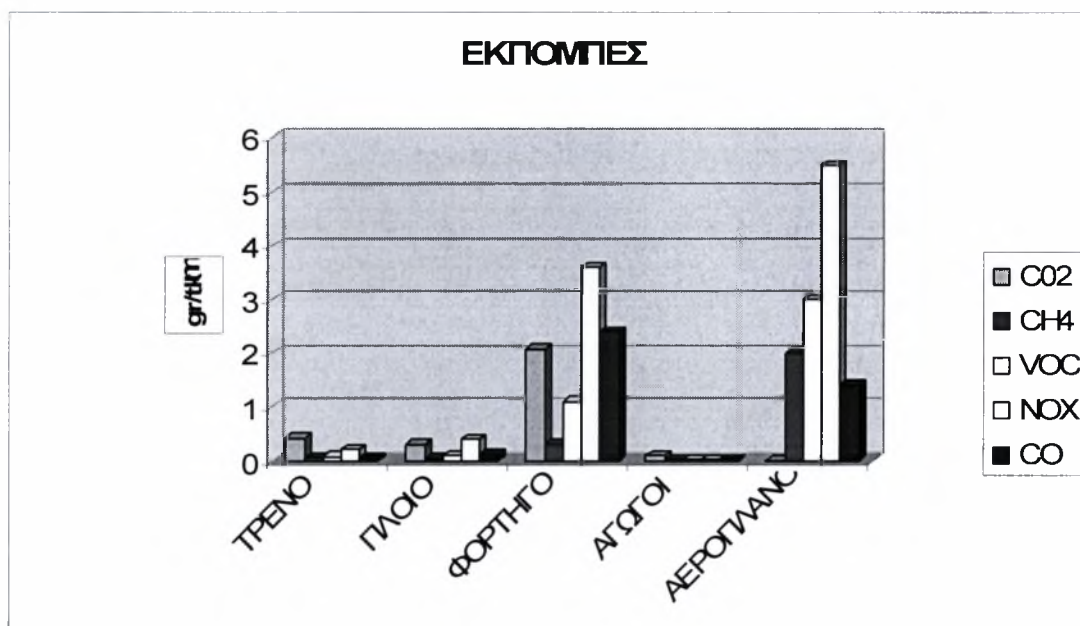
Επιπρόσθετα επιπλέον μειονέκτημα από τη χρήση του φορτηγού είναι η μόλυνση του περιβάλλοντος, η αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου και η εμφάνιση φαινομένων ηχορύπανσης. Στον πίνακα 8 παρουσιάζεται η ποσότητα των εκπομπών για κάθε αέριο σε gr/tn-Km για κάθε μέσο μεταφοράς. Η ηχορύπανση είναι ένα ακόμα πρόβλημα που εμφανίστηκε τα τελευταία χρόνια και αφορά κυρίως τα μεγάλα αστικά κέντρα. Έχει υπολογιστεί ότι η ύπαρξη φορτηγών και ο θόρυβος που προκαλούν ενοχλεί το ένα πέμπτο των κατοίκων . Επιπρόσθετα αυτό που ισχύει είναι ότι ο θόρυβος που προκαλείται από ένα τρένο είναι λιγότερο ενοχλητικός από αυτόν που προκαλείται από ένα φορτηγό .

ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Εκπομπές αερίων (VOC: Αιωρούμενα σωματίδια).

ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΕ gr/(tonne-Km)					
	ΤΡΕΝΟ	ΠΛΟΙΟ	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΑΓΩΓΟΙ	ΑΕΡΟΠΛΑΝΟ
CO ₂	41	30	207	10	1206
CH ₄	0.06	0.04	0.3	0.02	2
VOC	0.08	0.1	1.1	0.02	3
NO _x	0.2	0.4	3.6	0.02	5.5
CO	0.05	0.12	2.4	0	1.4

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 8 το πιο ρυπογόνο μέσο μεταφοράς είναι το αεροπλάνο ενώ οι εκπεμπόμενοι ρύποι για τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς κυμαίνονται σχεδόν στα ίδια επίπεδα παρουσιάζοντας αυξημένα ποσοστά εκπομπών CO₂.

Στο Σχήμα2 γίνεται γραφική απεικόνιση των εκπομπών ρύπων.



ΣΧΗΜΑ 2: Εκπομπές αέριων ρύπων ανά μέσο μεταφοράς. (οι τιμές του CO₂ είναι διαιρεμένες με 100).

Από το Σχήμα 2 εύκολα παρατηρούμε ότι τόσο οι εκπομπές από τη χρήση αεροπλάνου όσο και από τη χρήση φορτηγού είναι αυξημένες έναντι των άλλων μέσων μεταφοράς. Ιδιαίτερα οι τιμές εκπομπών του CO₂ (λαμβάνοντας υπόψη μας ότι στο διάγραμμα τις τιμές τις διαιρέσαμε με το 100) και των αζωτούχων ενώσεων είναι ιδιαίτερα αυξημένες.

Τα αυξημένα ποσοστά εκπομπών CO₂ είναι ιδιαίτερα ανησυχητικά λαμβάνοντας υπόψη ότι συμβάλουν στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου. Για το σκοπό αυτό στρέφουμε την προσοχή μας προς αυτή την κατεύθυνση και στον Πίνακα 9 παρουσιάζονται στοιχεία για την μεταβολή των εκπομπών του CO₂ στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την περίοδο 1985-2002.

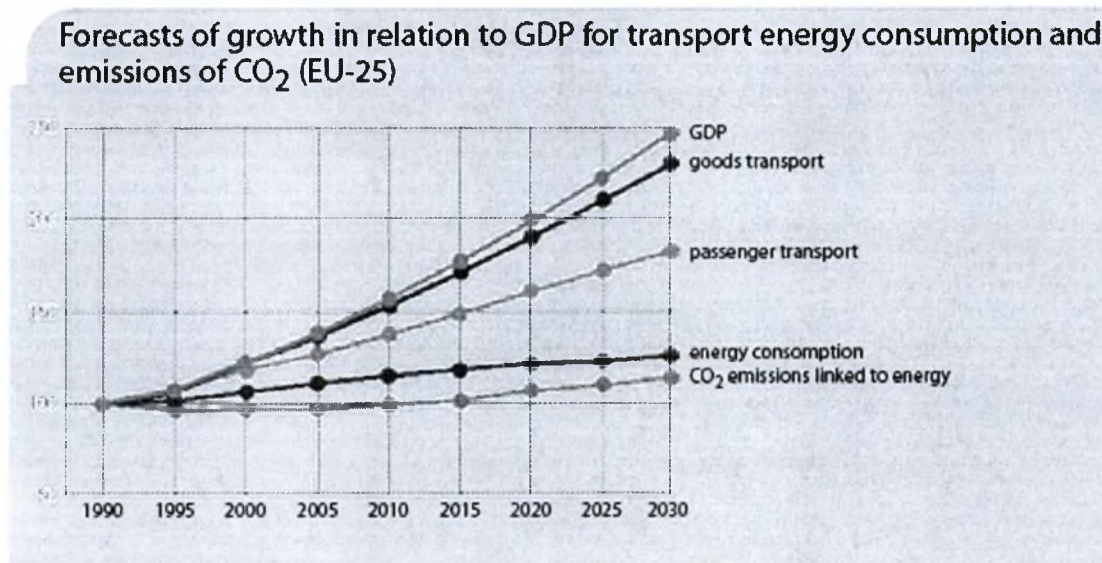
ΠΙΝΑΚΑΣ 9: Εκπομπές CO₂.

CO ₂ emissions in million tonnes (EU-15)			
	1985	1990	2002
Total inland CO ₂ emissions	2 995.4	3 074.2	3 206.2
Non-transport CO ₂ emissions	2 407.9	2 338.5	2 290.9
Transport CO ₂ emissions	587.5	735.7	915.3
of which: Road transport	498.2	625.0	769.9
Air transport	62.5	82.2	123.7
Inland navigation	15.5	19.6	15.0
Rail transport	11.2	8.9	6.6

Στην συνέχεια (Πίνακας 10) γίνεται μια γραφική απεικόνιση των εκπομπών του CO₂ ανά μέσο μεταφοράς.

Στον Πίνακα 10 γίνεται μια πρόβλεψη των αλλαγών που θα προκύψουν μέχρι το 2030 σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10: Πρόβλεψη μεταβολής στοιχείων με το χρόνο.



Στον Πίνακα 10 παρατηρούμε μια αλματώδη αύξηση στον τομέα των μεταφορών που οδηγεί σε ταυτόχρονη αύξηση των εκπομπών του CO₂ και στην κατανάλωση ενέργειας.

Η χρήση πλοίων έχει περιοριστεί στις περιπτώσεις που είναι αναγκαία η χρήση του, δηλαδή στην περίπτωση ύπαρξης θάλασσας, ποταμιού ή μεγάλης λίμνης. Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στον Πίνακα 7 η μεταφορά με πλοίο είναι αρκετά οικονομική και παραμένει ανταγωνιστική.

Η χρήση τρένου, στις χερσαίες μεταφορές είναι αρκετά περιορισμένη. Συνήθως η χρήση του τρένου συνίσταται όταν οι αποστάσεις είναι μεγάλες ή για τη μεταφορά μεγάλων και βαρέων εμπορευμάτων. Για την αύξηση των μεταφορών με τρένο απαιτείται η ανάπτυξη ενός οργανωμένου και αξιόπιστου σιδηροδρομικού δικτύου.

Το τρένο παγκοσμίως έχει χαρακτηριστεί ως το πιο ασφαλές μέσο μεταφοράς. Ο κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος είναι σαφώς μικρότερος από τον κίνδυνο οδικού ατυχήματος. Σύμφωνα και με τα υπάρχοντα στοιχεία ο αριθμός των ατυχημάτων με τρένο είναι μικρότερος από τον αριθμό των ατυχημάτων με φορτηγό. Αυτό είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τις εμπορευματικές μεταφορές.

Ταυτόχρονα ο προγραμματισμός των μεταφορών με τρένο είναι πιο εύκολος από ότι το προγραμματισμό των φορτηγών. Υπάρχει ένα ενιαίο σιδηροδρομικό δίκτυο και μια καθορισμένη διαδρομή οπότε είναι εύκολο από τους διαχειριστές του δικτύου να προβλέψουν την ακριβή ώρα αναχώρησης και άφιξης του τρένου. Στην περίπτωση του φορτηγού αυτή η πρόβλεψη είναι πιο δύσκολη καθώς για παράδειγμα ένα απρόσμενο μποτιλιάρισμα μπορεί να προκαλέσει μεγάλη καθυστέρηση. Επιπρόσθετα ο κίνδυνος εμφάνισης βλάβης σε ένα τρένο είναι αρκετά περιορισμένος ενώ στο φορτηγό μια απλή βλάβη μπορεί να προκληθεί οποιαδήποτε στιγμή και να προκαλέσει καθυστέρηση. Το πρόβλημα που δημιουργείται και εμφανίζει αυξημένη την τιμή της αξιοπιστίας στην περίπτωση του τρένου σε σχέση με το φορτηγό είναι ότι δεν υπάρχει οργανωμένο δίκτυο μεταφοράς των αγαθών από το σιδηροδρομικό σταθμό στον τελικό προορισμό τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα προϊόντα να παραμένουν στις αποθήκες του σταθμού για ένα χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα να παρατηρούμε αυτή τη διαφορά στις συγκρινόμενες τιμές.

Ένα πλεονέκτημα της μεταφοράς με τρένο είναι το μικρό κόστος λειτουργίας που συνεπάγεται μικρό κόστος μεταφοράς. Με τη χρήση τρένου έχουμε μικρότερη κατανάλωση ενέργειας ανά τόνο. Επιπρόσθετα για τη

μεταφορά εμπορευμάτων με τρένο και τη χρήση 30 βαγονιών χρειάζονται το πολύ 2 μηχανοδηγοί, στην περίπτωση όπως μεταφοράς της ίδιας ποσότητας εμπορευμάτων με φορτηγό απαιτούνται τουλάχιστον 30 οδηγοί. Από αυτό το παράδειγμα καταλαβαίνουμε τη μεγάλη διαφορά στα λειτουργικά κόστη κάθε μεταφορικού μέσου που έχουν άμεσο αντίκτυπο στο κόστος μεταφοράς. Παρόλα αυτά όμως αυτό το πλεονέκτημα εξαλείφεται αν λάβουμε υπόψη μας την ύπαρξη και άλλων τιμών που διαμορφώνουν το τελικό κόστος μεταφοράς. Αυτά έχουν να κάνουν με το μεγάλο κόστος αρχικής επένδυσης. Στην περίπτωση των φορτηγών το μόνο κόστος που απαιτείται είναι ή αγορά του φορτηγού, στην περίπτωση του τρένου έχουμε κόστος κατασκευής του σταθμού, κόστος απόκτησης της γης, κόστος φορτοεκφόρτωσης των βαγονιών και κόστος δημιουργίας εγκαταστάσεων. Έτσι στην περίπτωση του τρένου έχουμε ελάχιστα λειτουργικά και μεταφορικά έξοδα, αλλά έχουμε μεγάλη αρχική επένδυση. Έτσι η μεταφορά με τρένο κρίνεται συνήθως ανταγωνιστική αλλά λαμβάνοντας υπόψη το κόστος επένδυσης η κατάσταση αντιστρέφεται. Λαμβάνοντας τα στοιχεία αυτά υπόψη μας διαμορφώνονται οι τιμές του Πίνακα 7.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα είναι ότι έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και λειτουργίας σε σχέση με τα άλλα μέσα μεταφοράς. Για παράδειγμα η αντικατάσταση ενός φορτηγού κρίνεται απαραίτητη μετά από 10 χρόνια ενώ στην περίπτωση του τρένου υπολογίζεται ότι μετά από 30 χρόνια εφαρμόζονται προγράμματα αντικατάστασης.

Συγκεντρώνοντας όλα τα προαναφερθέντα στοιχεία η μεταφοράς με τρένο συγκεντρώνει τα εξής πλεονεκτήματα έναντι του φορτηγού:

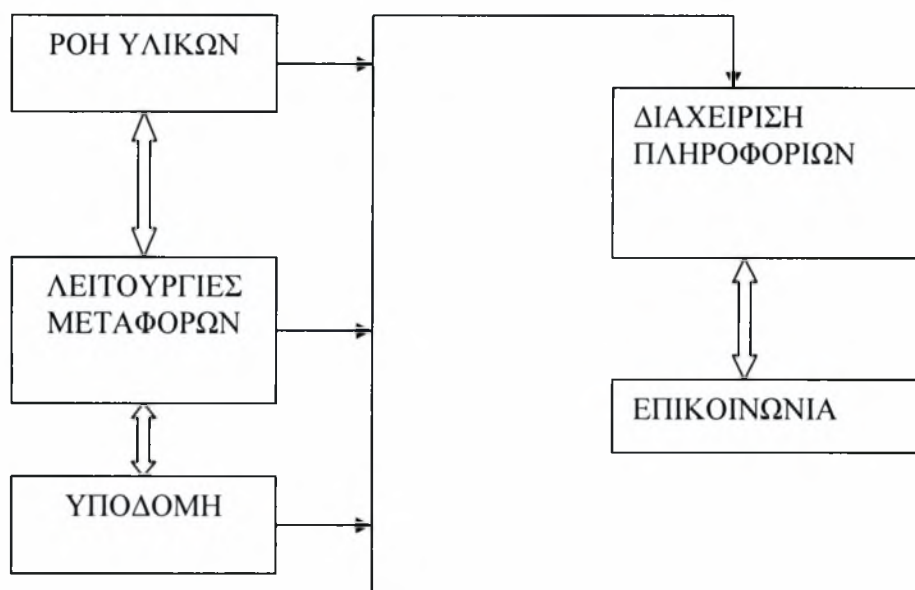
- Αξιοπιστία, προβλέψιμοι και προγραμματισμένοι χρόνοι αναχώρησης και άφιξης.
- Γνωστοί και προκαθορισμένοι χρόνοι δρομολογίων.
- Ικανότητα μεταφοράς μεγάλων ποσοτήτων, μεγάλο ωφέλιμο φορτίο.
- Ασφάλεια στις μεταφορές.
- Προστασία από τις συνέπειες κυκλοφοριακών προβλημάτων.
- Οι μεταφορές δεν επηρεάζονται από τις διακυμάνσεις των τιμών των καυσίμων.

Η επιτυχία των σιδηροδρομικών δικτύων έγκειται στον αποδοτικό σχεδιασμό και στον σαφή υπολογισμό των χρόνων συλλογής και αναχώρησης των οχημάτων. Η ίδια η φύση λειτουργίας του σιδηροδρομικού δικτύου, οδηγεί στο σωστό και ακριβή προγραμματισμό των δρομολογίων. Έτσι το σιδηροδρομικό δίκτυο μπορεί να αποτελέσει τον κορμό για την ανάπτυξη εμπορευματικών κέντρων και συνδυασμένων οδικών μεταφορών. Με ένα σωστό σχεδιασμό και με μια τροποποίηση του δικτύου διανομής μπορούμε να δούμε ουσιαστικές αλλαγές στον τομέα των μεταφορών.

2.2 Δημιουργία Εμπορευματικών Κέντρων

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων, που προκύπτουν από την μεμονωμένη χρήση των μέσων μεταφοράς, συνίσταται η συνδυασμένη χρήση τους. Με τον τρόπο αυτό συνήθως παρατηρείται μείωση στο κόστος και το χρόνο μεταφοράς των προϊόντων. Υπάρχει ένας συντονιστικός φορέας που προγραμματίζει τις εργασίες. Η μείωση του κόστους και η βελτίωση της ποιότητας μεταφοράς καθιστά τα εμπορευματικά κέντρα ανταγωνιστικά και αναγκαία τη δημιουργία τους.

Ένας αποδοτικός τρόπος μεταφοράς είναι ο συνδυασμός στη χρήση τρένου και φορτηγού και απαιτεί για την ανάπτυξη του σωστή διαχείριση, συνεργασία και αποδοτική ανταλλαγή πληροφοριών. Αυτός ο τρόπος μεταφοράς μπορεί να διαχωριστεί σε πέντε επίπεδα καθένα από το οποίο αντιπροσωπεύει διαφορετικές λειτουργίες .

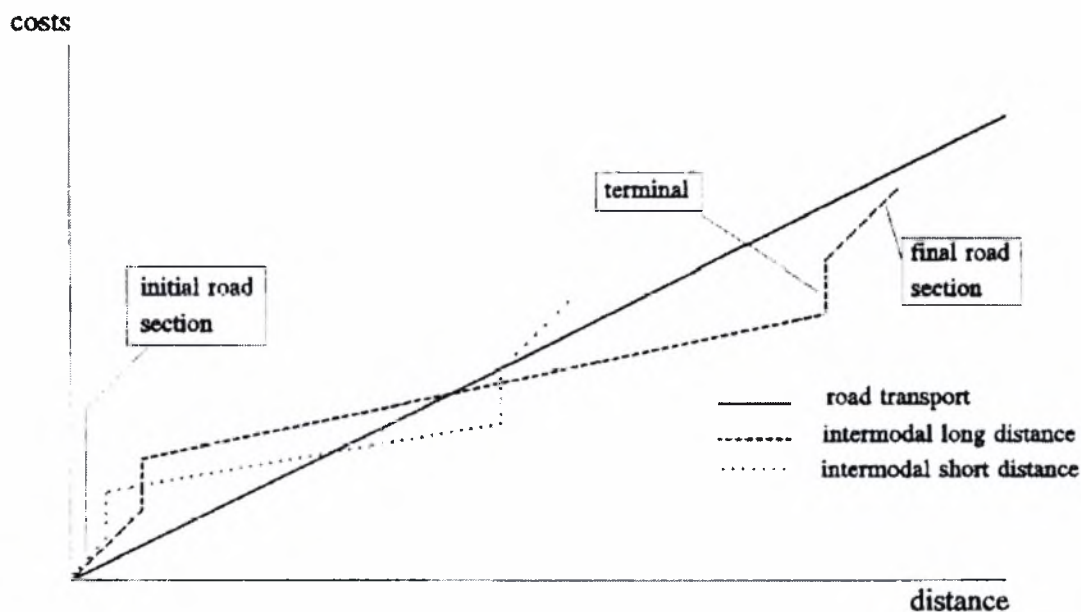


ΣΧΗΜΑ 3: Επίπεδα στη λειτουργία των μεταφορών.

Το πρώτο στάδιο σχετίζεται με τη φυσική σημασία των μεταφορών, ενώ το δεύτερο σχετίζεται με τις εμπορικές λειτουργίες και το κόστος τους. Το τρίτο στάδιο σχετίζεται με τη διαχείριση και τον έλεγχο του συστήματος καθώς σε ένα ενιαίο σύστημα μεταφορών η λειτουργία του είναι ιδιαίτερα δύσκολη. Το τέταρτο στάδιο σχετίζεται με τη διαχείριση των πληροφοριών και όλων των στοιχείων και εγγράφων για τον προγραμματισμό λειτουργίας. Το πέμπτο στάδιο αφορά την αξιοπιστία λειτουργίας του συστήματος.

Σαν αποτέλεσμα οι μεταφορές γίνονται πιο ανταγωνιστικές και ικανοποιούνται οι αυξημένες απαιτήσεις των πελατών. Οι πελάτες επιθυμούν τα προϊόντα τους να μεταφέρονται πιο γρήγορα, πιο φθηνά, πιο εύκολα και η παράδοση τους να γίνεται χωρίς καμία καθυστέρηση. Η ύπαρξη των εμπορευματικών κέντρων θα συνεισφέρει στην κάλυψη αυτών των αναγκών οι οποίες δεν μπορούν να καλυφθούν με τη χρήση μεμονωμένων μέσων μεταφοράς.

Στο Σχήμα 4 απεικονίζεται η αύξηση του κόστους σε σχέση με την αύξηση της απόστασης.



ΣΧΗΜΑ 4: Μεταβολή κόστους με την απόσταση.

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από το Σχήμα 4 με τη χρήση φορτηγού το κόστος αυξάνεται γραμμικά με την απόσταση και για μικρές αποστάσεις το κόστος είναι μικρό κα συνίσταται η χρήση φορτηγού, δεν ισχύει όμως το ίδιο και για την περίπτωση μεταφοράς φορτίων σε μεγάλες αποστάσεις.

Η μεταφορά με τη χρήση τρένου έχει χαμηλό κόστος αλλά όπως προαναφέραμε αν λάβουμε υπόψη μας και το κόστος επένδυσης αυξάνεται το τελικό κόστος μεταφοράς. Αυτό το κόστος επένδυσης είναι αρκετά μεγάλο και προκαλεί μεγάλη αύξηση στο κόστος μεταφοράς στην περίπτωση που η μεταφορά γίνεται σε μικρή απόσταση (βλέπε Σχήμα 4). Σύμφωνα με μελέτες η απόσταση πάνω από την οποία η μεταφορά με τρένο είναι ανταγωνιστική είναι 320 χιλιόμετρα (σύμφωνα με Fowkes) και 500 χιλιόμετρα σύμφωνα με Henstra.

Από το Σχήμα 4 φαίνεται ότι το κόστος μεταφοράς αυξάνεται στη περίπτωση αναμονής στα εμπορευματικά κέντρα .

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον αξίζει να δοθεί ώστε τα κέντρα αυτά να είναι αξιοπιστία και ο κίνδυνος απώλειας ή καταστροφής του εμπορεύματος να είναι μηδαμινός.

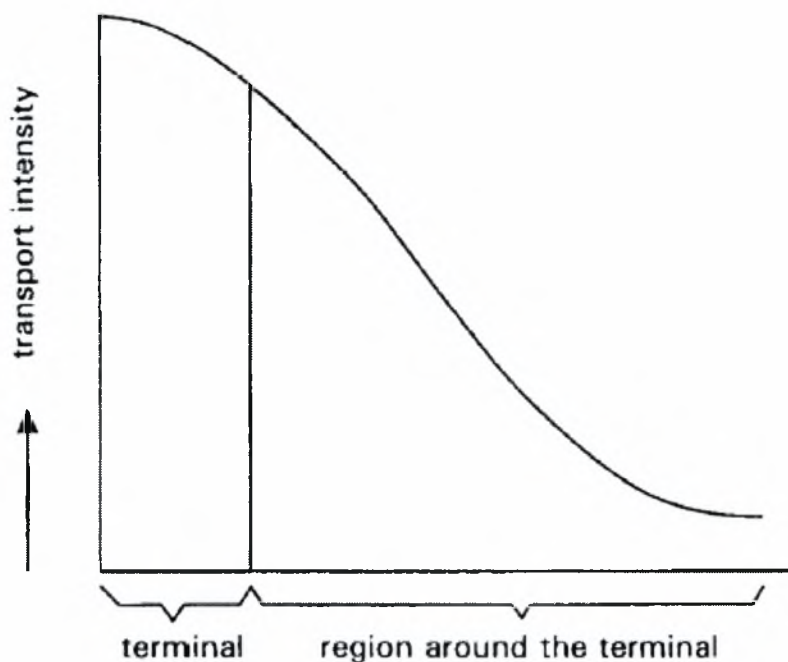
Επιπρόσθετα προσπάθειες πρέπει να γίνουν για τη σωστή διαχείριση και το σωστό προγραμματισμό ώστε να μην σημειώνονται καθυστερήσεις και μεγάλες αναμονές. Οι λόγοι που μπορεί να οδηγήσουν σε καθυστερήσεις είναι:

- Έλλειψη προσωπικού
- Έλλειψη εξοπλισμού
- Προηγούμενες καθυστερήσεις
- Απεργίες
- Προβλήματα αποθήκευσης
- Βλάβες μηχανημάτων
- Εξωτερικοί παράγοντες

Επίσης απαιτείται η ανάπτυξη ενός συστήματος πληροφόρησης και επικοινωνίας μεταξύ των ενδιαφερόμενων φορέων. Παράλληλα κρίνεται αναγκαία η ανάπτυξη λογισμικού για τον έλεγχο και τη σωστή διαχείριση. Με αυτό τον τρόπο θα είναι πιο εφικτή η διατήρηση σχέσεων εμπιστοσύνης και καλής συνεργασίας.

Από τη δημιουργία του εμπορευματικού κέντρου προκύπτουν και ορισμένα κοινωνικά οφέλη. Το πιο σημαντικό είναι η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται. Επιπρόσθετα είναι εφικτή και η μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων. Επιπρόσθετα παρατηρείται οικονομική και εμπορευματική ανάπτυξη στην περιοχή που είναι εγκατεστημένο ένα τέτοιο κέντρο. Επίσης αξίζει να σημειωθεί και η οικονομική ανάπτυξη των χωρών που εφαρμόζουν και προωθούν τέτοιες πολιτικές.

Η δημιουργία εμπορευματικών κέντρων συνεπάγεται και την αύξηση των οδικών ροών στην περιοχή.



ΣΧΗΜΑ 5: Κίνηση γύρω από το εμπορευματικό κέντρο.

Αυτή η αύξηση πρέπει να προβλεφθεί γιατί αλλιώς θα προκληθεί πρόβλημα πρόσβασης στην περιοχή, καθυστερήσεις και γενικά προβλήματα λειτουργίας.

2.3 Επιλογή Μέσου Μεταφοράς

Η επιλογή του μέσου με το οποίο θα γίνει η μεταφορά επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες και στη συνέχεια γίνεται μια κατηγοριοποίηση αυτών :

- Χαρακτηριστικά του συστήματος μεταφοράς (κόστος αποστολής, χρόνος μεταφοράς, απώλεια ή καταστροφή των εμπορευμάτων)
- Χαρακτηριστικά αποστολής (συχνότητα, μέγεθος, αξία)
- Χαρακτηριστικά μεταφορέα (ικανότητα μεταφοράς, συνεργασία με αποστολέα, γεωγραφική κάλυψη, διαθεσιμότητα)
- Χαρακτηριστικά αποστολέα (εμπειρία, συχνότητα επιλογής μέσου μεταφοράς)

Σύμφωνα με μελέτες η επιλογή βασίζεται στους ακόλουθους φορείς και ακολουθώντας την ακόλουθη σειρά προτεραιότητας:

- Κόστος / τιμή
- Ταχύτητα
- Αξιοπιστία
- Είδος μεταφερόμενου προϊόντος
- Service

Το γενικό πλαίσιο επιλογής μέσου μεταφοράς άλλαξε με την πάροδο του χρόνου λόγω των μεταβολών στο χώρο των μεταφορών, την επανάσταση που επέφεραν τα logistics και τις αλλαγές στο τρόπο διαχείρισης. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια μείωση στο κόστος μεταφοράς των προϊόντων. Οι παράγοντες που οδήγησαν σε αυτή την κατάσταση είναι οι ακόλουθοι:

Απελευθέρωση των μεταφορών. Τα τελευταία χρόνια με την ανάπτυξη των διαφορετικών τύπων μεταφοράς σε πολλές χώρες θέσπισαν νόμους για την απελευθέρωση της αγοράς. Πλέον ο πελάτης έχει δικαίωμα επιλογής μεταφορέα με αποτέλεσμα την αύξηση του ανταγωνισμού. Στην προσπάθεια να προσελκύσουν πελάτες οι μεταφορικές εταιρίες, μείωσαν τις τιμές τους και βελτίωσαν την ποιότητα των μεταφορών και των προσφερόμενων υπηρεσιών.

Μείωση μεταφερόμενων ποσοτήτων. Η ανάπτυξη της βιομηχανίας οδήγησε στην κατάργηση του μονοπωλίου με την εκβιομηχάνιση των περισσότερων περιοχών. Κάθε περιοχή λειτουργεί αυτοδύναμα και περιορίζονται οι ανάγκες μεταφοράς μεγάλων ποσοτήτων αγαθών και προϊόντων.

Τεχνολογική εξέλιξη. Τα τελευταία χρόνια παρουσιάστηκε μεγάλη τεχνολογική ανάπτυξη και αυτό επέφερε πολλές αλλαγές. Στα μέσα της δεκαετίας του '50 άρχισαν να χρησιμοποιούνται τα κοντέϊνερ στις μεταφορές εξοικονομώντας χώρο καθώς ήταν πλέον δυνατή η τοποθέτηση του ενός πάνω στο άλλο κατά τη μεταφορά τους. Η αλλαγή αυτή οδήγησε σε δραματική μείωση των τιμών του κόστους μεταφοράς και στην αύξηση της αποδοτικότητας των μεταφορών.

2.4 Κόστη

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που πρέπει να εξετάσουμε είναι το κόστος κατασκευής του κέντρου. Για τον υπολογισμό του κόστους χρειάζεται να υπολογιστούν και να καθοριστούν οι ανάγκες. Αυτό είναι απαραίτητο για το σαφή προσδιορισμό της έκτασης των εγκαταστάσεων και την απόκτηση του απαραίτητου εξοπλισμού. Με άλλα λόγια είναι αναγκαίος ο υπολογισμός της έκτασης που θα χρησιμοποιηθεί γιατί λάθος πρόβλεψη θα προκαλέσει λειτουργικά προβλήματα και διακυμάνσεις στο ύψος της αρχικής επένδυσης. Στην περίπτωση που η έκταση που χρησιμοποιηθεί είναι μικρή θα παρουσιαστούν καθυστερήσεις, προβλήματα αποθήκευσης και γενικά αυτό θα προκαλέσει δυσαρέστηση και τελικά ο στόχος δημιουργίας του κέντρου δεν θα επιτευχθεί. Από την άλλη μεριά στην περίπτωση που η έκταση της γης που θα χρησιμοποιηθεί είναι μεγάλη, μέρος θα μείνει ανεκμετάλλευτο και θα έχουμε χωρίς λόγο αυξημένο κόστος αρχικής επένδυσης δεδομένου ότι οι τιμές κτήσης γης είναι αρκετά αυξημένες. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση επιλογής μη επαρκούς ή επαρκούς εξοπλισμού. Τα κέντρα αυτά έχουν αρκετά υψηλό κόστος επένδυσης οπότε χρειάζεται να γίνει σωστός προσδιορισμός των απαιτήσεων έτσι ώστε να καλύπτονται επαρκώς οι ανάγκες με το μικρότερο δυνατό κόστος. Με άλλα λόγια το μέγεθος της αγοράς θα καθορίσει το κόστος και τις προσφερόμενες υπηρεσίες.

Έτσι οι τα στοιχεία που καθορίζουν το ύψος της αρχικής επένδυσης είναι:

- Κόστος κτήσης γης
- Κόστος απόκτησης λειτουργικού εξοπλισμού
- Κόστος κτιριακών εγκαταστάσεων
- Κόστος ανάπτυξης προγραμμάτων διαχείρισης και προγραμματισμού

Εκτός από το κόστος της αρχικής επένδυσης πρέπει να αναφερθούμε και στα λειτουργικά κόστη. Αυτά συμπεριλαμβάνουν:

- Κόστος συντήρησης εξοπλισμού

- Μισθοί
- Κόστος καυσίμων

2.5 Καθορισμός Μεταφορών

Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι μεταφορών που καθορίζονται από τον τρόπο που γίνονται και τα μέσα που χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση. Το Ευρωπαϊκό Υπουργείο Μεταφορών (European Conference of Ministers of Transport) και η European Committee for standardization ορίζουν τις ακόλουθες κατηγορίες:

- Intermodal transport. Η μεταφορά προϊόντων με τη χρήση ενός μόνο μέσου μεταφοράς.
- Combined transport. Το μεγαλύτερο μέρος της μεταφοράς γίνεται με τη χρήση τρένου, για χερσαίες μεταφορές, ή πλοίου, για θαλάσσιες μεταφορές. Η αρχική και τελική μεταφορά, που είναι και πιο μικρή, γίνεται από φορτηγά.
- Multimodal transport. Η μεταφορά των προϊόντων γίνεται με τουλάχιστον δυο διαφορετικά μέσα μεταφοράς.

Τα μέσα των μεταφορών που χρησιμοποιούνται είναι:

- Φορτηγό
- Τρένο
- Πλοίο
- Αεροπλάνο
- Αγωγοί

2.6 Οφέλη

Η βασική επιδίωξη είναι η αλλαγή του τρόπου που πραγματοποιούνται οι μεταφορές και να περάσουμε από την περιορισμένη οδική μεταφορά στη μεταφορά συνδυασμένου τύπου. Η αλλαγή αυτή θα επιφέρει οικονομικά και κοινωνικά οφέλη.

- *Μείωση κόστους μεταφοράς.* Με την δημιουργία των εμπορευματικών κέντρων στόχος ήταν η ουσιαστική μείωση του κόστους μεταφοράς των προϊόντων. Σύμφωνα με όσα στοιχεία προαναφέραμε η μείωση του κόστους μεταφοράς ήταν σημαντική και σε σύγκριση με τις οδικές μεταφορές για μεγάλες αποστάσεις τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση των εμπορευματικών κέντρων είναι αρκετά μεγάλα.
- *Πιο αποδοτική χρήση της ενέργειας.* Όπως είναι γνωστό τα φορτηγά καταναλώνουν μεγαλύτερα ποσά ενέργειας ανά tkm από ότι τα τρένα ή τα πλοία. Με τη προώθηση των συνδυασμένων μεταφορών η χρήση των φορτηγών θα περιοριστεί μόνο για κάλυψη μικρών αποστάσεων. Με αυτό τον τρόπο θα πετύχουμε εξοικονόμηση καυσίμων και ενέργειας.
- *Προστασία περιβάλλοντος.* Όπως αναφέρθηκε οι εκπομπές των φορτηγών είναι ιδιαίτερα αυξημένες σε σχέση με τις εκπομπές από τα τρένα και τα πλοία. Με τη μετατόπιση του όγκου των μεταφορών από τα φορτηγά στα τρένα θα επιτευχθεί μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων. Ιδιαίτερα οι ποσότητες των CO₂ και των NO_x θα μειωθούν αισθητά.
- *Μείωση κυκλοφοριακών προβλημάτων.* Κυρίως στα μεγάλα αστικά κέντρα και σε διεθνής οδικές αρτηρίες παρατηρούνται έντονα κυκλοφοριακά προβλήματα. Ο αριθμός των φορτηγών που διασχίζουν τους διεθνής οδικούς άξονες ημερησίως είναι ιδιαίτερα αυξημένος με αποτέλεσμα να προκαλούνται κυκλοφοριακά προβλήματα. Με την προώθηση των συνδυασμένων μεταφορών το πρόβλημα αυτό θα

αντιμετωπιστεί και κυρίως στο οδικό δίκτυο θα μειωθεί αισθητά η κυκλοφορία των φορτηγών.

- *Μείωση των ατυχημάτων.* Σύμφωνα με European Transport Safety Council μεγάλος αριθμός ατυχημάτων προκαλούνται από τα φορτηγά και το 96% των ατυχημάτων που εμπλέκονται φορτηγά είναι θανατηφόρα.

2.7 Στατιστικά Στοιχεία

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται πίνακες με στοιχεία σχετικά με τις εισαγωγές και εξαγωγές κάθε χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επιπρόσθετα παρατίθενται και στοιχεία σχετικά με τη χρήση των μέσων για τη μεταφορά προϊόντων.

Τα στοιχεία αυτά έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς παρουσιάζουν στατιστικά στοιχεία για κάθε χώρα κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ξεχωριστά και έτσι μας δίνεται η δυνατότητα να συγκρίνουμε τα στοιχεία της Ελλάδας με τις άλλες χώρες.

Τα στοιχεία παρατίθενται στην ιστοσελίδα της EUROSTAT και θεωρούνται αξιόπιστα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11: Εξαγωγές για το 2003 σε billion €.

	Year 2003 Value (billion €)							
	Export							
	Total	Sea	Road	Rail	Inland waterway	Pipeline	Air	Other / unknown
BE	224.9	27.0	119.0	6.9	3.9	3.3	25.6	39.3
CZ	43.0		34.5	6.8	0.1	0.4	1.0	0.2
DK	59.5	39.6	12.0	0.1	-	0.0	4.3	3.4
DE	661.6	123.0	266.6	29.5	4.3	0.8	58.6	178.7
EE	4.0	2.5	1.2	0.1		0.0	0.2	0.0
EL	11.7	4.2	6.3	0.0		0.0	0.9	0.2
ES	137.8	36.4	79.1	9.5		0.5	7.0	5.3
FR	341.9	53.2	187.5	12.1	1.7	3.5	38.3	45.6
IE	82.0	36.1	7.7	1.3	-	0.0	25.5	11.4
IT	258.2	62.3	145.0	5.1		0.1	23.1	22.7
CY	0.4	0.3	-	-	-	-	0.1	0.0
LV	2.6	1.1	1.2	0.1		0.0	0.0	0.0
LT	6.2	1.5	2.4	1.3		0.1	0.1	0.7
LU	11.8		9.4	0.6		0.0	0.4	1.3
HU	38.1		18.1	1.7	0.5	0.0	0.5	17.3
MT	2.0	0.8	-	-	-	-	1.2	0.0
NL	260.0	30.7	142.4	2.8	7.9	12.1	20.2	43.9
AT	85.9		64.3	5.1	0.4	1.6	6.3	8.2
PL	47.5	5.9	33.9	5.7	0.2	0.4	0.7	0.7
PT	27.7	6.9	18.7	0.0	-	0.0	1.8	0.2
SI	11.3	0.1	10.1	0.5	-	0.1	0.3	0.0
SK	19.3		12.4	6.0	0.3	0.4	0.1	0.0
FI	47.0	32.4	5.5	0.8	0.3	0.2	6.1	1.7
SE	90.2	64.7	11.6	0.8		0.0	11.4	1.6
UK	269.8	62.0		2.4			52.5	152.9
EU25	2744.2	590.8	1189.0	99.4	19.5	23.7	286.4	535.3
EU15	2569.8	578.6	1075.1	77.0	18.4	22.2	282.1	516.3

Source : Eurostat

ΠΙΝΑΚΑΣ 12: Εισαγωγές για το 2003 σε billion €.

	Year 2003 Value (billion €)							
	Import							
	Total	Sea	Road	Rail	Inland waterway	Pipeline	Air	Other / unknown
BE	131.5	29.2	56.2	4.5	1.4	1.8	13.5	24.8
CZ	12.9		8.0	1.3		2.3	1.3	0.0
DK	31.3	21.1	5.3	0.2	-		1.8	2.9
DE	285.8	65.7	95.7	3.1	2.9	19.8	50.1	48.3
EE	2.0	0.5	0.6	0.6		0.0	0.3	0.0
EL	30.7	14.1	10.7	0.3		0.3	2.6	2.6
ES	135.8	49.0	68.4	4.0		1.4	6.8	6.1
FR	231.2	49.4	112.7	6.2	0.4	3.2	26.6	32.7
IE	25.8	12.3	1.2	0.6	-	0.0	8.1	3.5
IT	190.1	67.3	78.2	11.9		8.4	14.2	10.2
CY	1.5	1.1	-	-	-	-	0.2	0.2
LV	1.1	0.2	0.4	0.4		0.2	0.1	0.0
LT	3.8	0.6	1.1	0.7		1.1	0.1	0.2
LU	8.7		4.3	0.5	0.1	0.1	2.6	1.0
HU	15.6		5.5	1.6	0.2	2.4	0.7	5.3
MT	0.9	0.4	-	-	-	-	0.5	0.0
NL	171.3	37.5	49.4	1.4	1.9	1.9	10.8	68.5
AT	66.9		47.5	4.2	0.2	3.9	3.8	7.4
PL	18.6	3.3	7.2	2.4		3.8	1.2	0.7
PT	32.7	8.7	21.5	0.2	-	0.5	1.5	0.4
SI	3.0	0.4	2.0	0.2	-	0.2	0.2	0.0
SK	5.2		2.5	0.7		1.8	0.2	0.0
FI	22.7	14.4	1.8	1.5		0.8	3.3	0.9
SE	44.9	32.2	5.6	0.2		0.4	4.1	2.3
UK	261.5	72.7	0.1	0.3			60.8	127.7
EU25	1735.4	480.1	585.9	46.9	7.1	54.2	215.5	345.6
EU15	1670.7	473.6	558.7	39.2	6.9	42.5	210.7	339.2

Source : Eurostat

ΠΙΝΑΚΑΣ 13: Εξαγωγές για το 2003 σε ποσότητα (million tonnes).

	Year 2003 Quantity (million tonnes)							
	Export							
	Total	Sea	Road	Rail	Inland waterway	Pipeline	Air	Other / unknown
BE	203.6	39.3	68.2	8.7	17.8	17.3	0.7	51.5
CZ	44.5		19.0	20.6	0.4	4.3	0.2	0.0
DK	44.0	38.9	3.7	0.1	-	0.0	0.0	1.2
DE	311.5	54.7	93.2	17.5	12.0	4.3	0.7	129.2
EE	9.6	7.6	1.3	0.7		0.0	0.0	0.0
EL	17.7	12.4	5.0	0.1		0.0	0.1	0.0
ES	103.2	46.5	45.2	1.6		2.3	4.1	3.6
FR	197.4	63.5	91.3	13.8	11.3	5.5	0.4	11.7
IE	12.2	6.2	1.4	0.0	-	0.0	0.1	4.5
IT	119.7	54.3	49.3	3.6		0.5	0.3	11.6
CY	1.3	1.2	-	-	-	-	0.0	0.0
LV	11.0	8.8	1.7	0.5		0.0	0.0	0.0
LT	15.0	4.7	2.6	6.7		0.0	0.0	0.5
LU	9.4		6.7	1.8	0.3	0.0	0.0	0.5
HU	22.3		11.4	5.3	2.4	0.3	0.0	1.4
MT	0.1	0.1	-	-	-	-	0.0	0.0
NL	255.6	49.7	73.7	2.7	59.0	63.2	0.4	6.9
AT	47.1		31.1	10.5	1.7	0.6	0.1	3.0
PL	70.8	24.3	20.5	23.3	1.9	0.2	0.1	0.3
PT	18.2	7.5	10.2	0.2	-	0.0	0.3	0.0
SI	8.5	0.1	5.4	0.7	-	2.3	0.0	0.0
SK	22.5		8.7	11.3	1.6	0.9	0.0	0.0
FI	40.0	35.6	2.8	0.9	0.6	0.0	0.0	0.2
SE	76.4	68.6	5.2	1.2		0.0	0.1	1.3
UK	188.4	56.9		0.3			0.6	130.5
EU25	1850.0	581.1	557.5	132.1	108.9	101.7	8.3	358.1
EU15	1644.3	534.1	487.0	63.0	102.7	93.7	8.0	355.8

Source : Eurostat

ΠΙΝΑΚΑΣ 14: Εισαγωγές για το 2003 σε ποσότητα (million tonnes).

	Year 2003 Quantity (million tonnes)							
	Import							
	Total	Sea	Road	Rail	Inland waterway	Pipeline	Air	Other / unknown
BE	260.7	86.2	38.9	3.6	15.1	45.8	0.2	70.9
CZ	51.2		17.1	19.7	0.3	14.2	0.0	0.0
DK	49.9	43.7	3.4	0.2	-	0.0	0.0	2.6
DE	535.7	111.3	102.8	21.8	30.1	124.6	0.8	144.3
EE	7.6	1.9	1.7	3.9		0.0	0.0	0.0
EL	51.6	39.0	7.7	0.8		1.9	0.1	2.1
ES	241.0	184.7	43.6	1.6		6.2	0.2	4.6
FR	335.6	153.7	93.5	9.2	5.3	31.3	0.4	42.3
IE	29.7	20.2	2.1	0.0	-	1.1	0.1	6.2
IT	340.4	219.6	53.8	18.2		38.8	0.2	9.7
CY	3.6	3.3	-	-	-	-	0.0	0.1
LV	6.2	0.8	2.0	3.2		0.2	0.0	0.0
LT	18.6	2.2	2.4	6.1		7.3	0.0	0.3
LU	18.9		10.4	4.7	1.2	2.3	0.0	0.2
HU	37.9		9.9	10.5	1.7	14.1	0.0	0.9
MT	1.5	1.5	-	-	-	-	0.0	0.0
NL	332.1	166.1	62.8	1.6	32.9	19.7	0.1	48.9
AT	75.2		30.3	22.7	4.2	13.8	0.0	4.1
PL	83.1	13.6	18.0	22.7	0.1	26.3	0.0	1.1
PT	49.7	35.0	12.3	0.3	-	2.0	0.0	0.0
SI	14.9	3.0	6.5	2.6	-	2.7	0.0	0.0
SK	33.9		7.3	15.7	0.3	10.7	0.0	0.0
FI	68.0	45.9	4.5	13.2	0.8	3.5	0.0	0.1
SE	74.0	69.5	3.6	0.8		0.0	0.1	0.2
UK	240.7	146.7	0.0	0.1			0.9	93.0
EU25	2961.8	1348.0	534.5	183.3	92.0	366.4	3.3	431.7
EU15	2703.3	1321.7	469.7	98.8	89.6	291.0	3.2	429.2

Source : Eurostat

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 11 και 13 παρατηρούμε ότι το ποσοστό των εξαγωγών για την Ελλάδα είναι αρκετά περιορισμένο σε σχέση με άλλες αναπτυγμένες Ευρωπαϊκές χώρες όπως η Ισπανία, η Ιταλία η Γαλλία κ.λ.π. Η εξέλιξη αυτή αποτελεί σοβαρό πλήγμα για την οικονομία της χώρας. Εκτός από αυτό το γεγονός το στοιχείο που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την μελέτη μας είναι η μηδενική αξία από τη χρήση του τρένου. Ένας λόγος μπορεί να αποτελεί το μη αναπτυγμένο σιδηροδρομικό δίκτυο. Στην κατεύθυνση αυτή είναι αναγκαίο να γίνουν προσπάθειες ώστε να αυξηθούν τα ποσοστά των εξαγωγών. Η Ελλάδα, λόγω της γεωγραφικής της θέσης, μπορεί να αποτελέσει πύλη για την εισαγωγή και μεταφορά προϊόντων στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, παρόλο αυτό παρατηρούμε μειωμένο ποσοστό εξαγωγών.

Όπως παρατηρούμε από τον Πίνακα 12 και 14 και στον τομέα των εισαγωγών η κατάσταση είναι η ίδια όπως και στον τομέα των εξαγωγών. Πιο αναλυτικά και στον τομέα των εισαγωγών η Ελλάδα είναι αρκετά πίσω σε σχέση με οικονομικά αναπτυγμένες Ευρωπαϊκές χώρες. Επιπρόσθετα η χρήση του τρένου σε σχέση με τη χρήση του φορτηγού είναι αρκετά περιορισμένη ενώ σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες η χρήση του τρένου ως μέσο μεταφοράς είναι αυξημένη. Για παράδειγμα στην Τσεχία τα ποσοστά χρήσης φορτηγού και τρένου είναι σχεδόν ίδια με ελαφρά αυξημένο το ποσοστό χρήσης του τρένου. Αντίστοιχα αν κοιτάξουμε τα ποσοστά χρήσης για την Ιταλία ή τη Γερμανία το ποσοστό χρήσης του φορτηγού είναι μεγαλύτερο από τα αντίστοιχα του τρένου αλλά και το τρένο χρησιμοποιείται αρκετά σε σχέση με την Ελλάδα για την μεταφορά των προϊόντων.

2.8 Συμπεράσματα

Στην Ευρώπη τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια στροφή των μεταφορών προς Intermodal transport. Μεταξύ 1990 και 1996 η αύξηση που παρατηρήθηκε σε tkm είναι 9.3%.

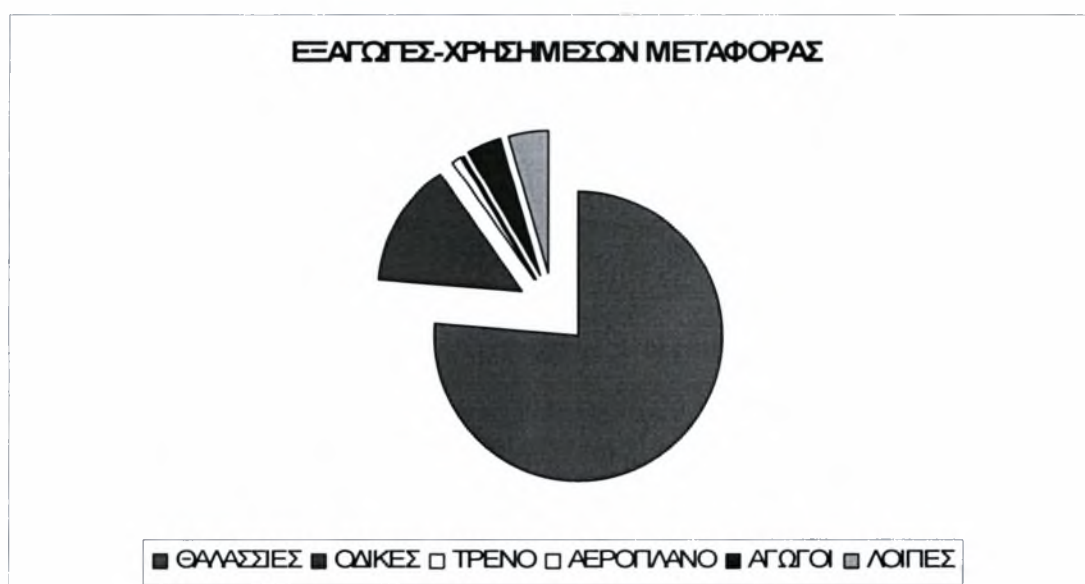
Επιπρόσθετα από τα στατιστικά στοιχεία που παρατίθενται από τους πίνακες παρατηρούμε ότι για στη χώρα μας οι εισαγωγές προϊόντων είναι

σχεδόν τριπλάσιες από τις εξαγωγές. Αντίστοιχα σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες η αναλογία αυτή είναι αντιστρόφως ανάλογη καθώς οι εξαγωγές των προϊόντων υπερτερούν των εισαγωγών.

Ταυτόχρονα ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η περιορισμένη χρήση των τρένων ως μέσο μεταφοράς των προϊόντων. Στο Διάγραμμα 1 και 2 φαίνεται η χρήση των μέσων μεταφοράς για τη μεταφορά των προϊόντων για τη χώρα μας σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Χρήση των μεταφορικών μέσων για τις εισαγωγές.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: Χρήση των μέσων μεταφοράς για τις εξαγωγές.

Όπως παρατηρούμε και από τα διαγράμματα η χρήση του τρένου είναι περιορισμένη και καλύπτει το 1% των συνολικών αναγκών. Σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες η χρήση του τρένου είναι πιο διαδεδομένη και κατέχει μεγαλύτερα ποσοστά χρήσης. Μπορούμε να συμπεράνουμε σύμφωνα με όσα προαναφέραμε ότι πρέπει να γίνουν προσπάθειες ώστε να αυξηθεί η χρήση του τρένου στο χώρο των μεταφορών.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Διαγράμματος 2 παρατηρούμε μια μείωση στη χρήση του τρένου για την μεταφορά των προϊόντων σε αντίθεση με τα υπόλοιπα μέσα που αυξήθηκε η χρήση τους. Ιδιαίτερα ευνοημένες παρουσιάζονται οι οδικές και οι θαλάσσιες μεταφορές που καλύπτουν τις μεγαλύτερες ανάγκες και παρουσιάζουν αυξητικές τάσεις. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στη χρήση του τρένου για τη μεταφορά των αγαθών. Είναι επιθυμητή η συνδυασμένη χρήση φορτηγού-τρένου με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας των μεταφορών.

2.9 Σύνοψη κεφαλαίου

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύσαμε την έννοια των μεταφορών. παρουσιάσαμε στοιχεία που περιγράφουν την πορεία των μεταφορών και την εξέλιξή τους στο χρόνο. Συγκρίνουμε τα πιο διαδεδομένα μέσα μεταφοράς και παρουσιάζουμε στοιχεία για τις εκπομπές των αέριων ρύπων. Από τις μεμονωμένες εμπορευματικές μεταφορές οδηγούμαστε στην ανάγκη δημιουργίας των εμπορευματικών κέντρων και παρουσιάζουμε την μετάβασή αυτή. Στο τέλος παρουσιάζουμε στατιστικά στοιχεία για την πορεία των μεταφορών στο χρόνο για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μια περιγραφή γύρω από την έννοια του εμπορευματικού κέντρου. Αρχικά προσπαθούμε να ορίσουμε την έννοια του εμπορευματικού κέντρου και να δώσουμε μια απλή περιγραφή. Επιπρόσθετα παραθέτουμε τους λόγους που οδήγησαν στην εμφάνιση των εμπορευματικών κέντρων. Στη συνέχεια του κεφαλαίου παρουσιάζονται οι πιθανοί πελάτες των κέντρων καθώς και η αξία από την ύπαρξή τους. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών και των υπηρεσιών που παρέχουν.

3.1 Ορισμός

Με τον όρο εμπορευματικά κέντρα εννοούμε ένα οργανικά ολοκληρωμένο σύνολο δομών, διαρθρωμένων υπηρεσιών και υποδομών διαφορετικών μέσων μεταφοράς, που ιδρύονται και λειτουργούν σε περιοχή που επιτρέπονται δραστηριότητες για εξυπηρέτηση συνδυασμένων μεταφορών και υποχρεωτικά περιλαμβάνει ή συνδέεται με σιδηροδρομικό σταθμό ή λιμάνι ή αεροδρόμιο.

Στα εμπορευματικά κέντρα λαμβάνει χώρα η μεταφορά μοναδοποιημένων φορτίων ή η συνδυασμένη (διατροφική) μεταφορά.

Μοναδοποιημένο φορτίο είναι είτε το κλειστό κιβώτιο (ενδεικτικά εμπορευματοκιβώτιο, κινητό αμάξωμα) είτε το κλειστό επικαθήμενο ή ρυμουλκούμενο όχημα με το οποίο μεταφέρονται τα εμπορεύματα.

Συνδυασμένη μεταφορά είναι η μεταφορά μοναδοποιημένων φορτίων με χρήση δύο ή περισσότερων μέσων μεταφοράς σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα μεταφορικής αλυσίδας από αποστολέα σε παραλήπτη (πόρτα - πόρτα).

Η έκταση ενός εμπορευματικού κέντρου είναι τουλάχιστον 100 στρέμματα εκτός από αυτά που χωροθετούνται σε νησιά, πλην της Κρήτης, για τα οποία η έκταση ορίζεται σε 50 στρέμματα.

Το εμπορευματικό κέντρο ανάλογα με την έκταση που καταλαμβάνει απαιτείται να διαθέτει τις παρακάτω μεταφορικές υποδομές ή να εξασφαλίζει πρόσβαση στο μεταφορικό δίκτυο της χώρας ως εξής:

- Εμπορευματικό κέντρο που ιδρύεται σε έκταση μεγαλύτερη των 500 στρεμμάτων, υποχρεωτικά διαθέτει σε έκταση επιπλέον των 500 στρεμμάτων σιδηροδρομικό σταθμό με δυνατότητα διακίνησης εμπορευματικών συρμών ή λιμενικές εγκαταστάσεις με δυνατότητα εξυπηρέτησης οχηματαγωγών πλοίων καθώς και πλοίων μεταφοράς μοναδοποιημένων φορτίων ή αεροπορικές εγκαταστάσεις για εξυπηρέτηση αεροσκαφών μεταφοράς φορτίων.
- Εμπορευματικό κέντρο που ιδρύεται σε έκταση μεταξύ 250 και 500 στρεμμάτων, υποχρεωτικά εξασφαλίζει πρόσβαση σε συνδυασμένη μεταφορά είτε σε σιδηροδρομικό σταθμό με δυνατότητα διακίνησης εμπορευματικών συρμών είτε σε λιμενικές εγκαταστάσεις με δυνατότητα εξυπηρέτησης οχηματαγωγών πλοίων καθώς και πλοίων μεταφοράς μοναδοποιημένων φορτίων, είτε σε αεροπορικές εγκαταστάσεις για εξυπηρέτηση αεροσκαφών μεταφοράς φορτίων. Η πρόσβαση σε συνδυασμένη μεταφορά μπορεί να γίνεται και με οδική σύνδεση όταν η απόσταση προς τους παραπάνω συγκοινωνιακούς κόμβους για συνδυασμένη μεταφορά είναι μέχρι 50 χιλιόμετρα.
- Εμπορευματικό κέντρο που ιδρύεται σε έκταση μεταξύ 100 και 250 στρεμμάτων, υποχρεωτικά εξασφαλίζει πρόσβαση σε συνδυασμένη μεταφορά είτε σε σιδηροδρομικό σταθμό με δυνατότητα διακίνησης εμπορευματικών συρμών, είτε σε λιμενικές εγκαταστάσεις για εξυπηρέτηση οχηματαγωγών πλοίων, είτε σε αεροπορικές εγκαταστάσεις για εξυπηρέτηση αεροσκαφών μεταφοράς φορτίων. Η πρόσβαση σε συνδυασμένη μεταφορά μπορεί να γίνεται με οδική

σύνδεση όταν η απόσταση προς τους παραπάνω κόμβους για συνδυασμένη μεταφορά είναι μέχρι 100 χιλιόμετρα.

Γενικά στην προσδιορισμένη έκταση του εμπορευματικού κέντρου επιτρέπεται να εγκατασταθούν επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην μεταφορά, αποθήκευση, διαχείριση, διανομή αγαθών και παρέχουν υπηρεσίες ιδίως στη διασύνδεση και αλλαγή μέσων μεταφοράς, οργάνωση και συγκρότηση φορτίων, διανομή και ομαδοποίηση φορτίων, συμβατική και εξειδικευμένη αποθήκευση, οργάνωση τελικής διανομής, συσκευασία και αποσυσκευασία προϊόντων και μεταφόρτωση αυτών, καθώς και υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας διευκόλυνσης ροής φορτίων, όπως υπηρεσίες ανάπτυξης συστημάτων πληροφορική και τηλεματικής.

Τα εμπορευματικά κέντρα και οι συνδυασμένες μεταφορές, αν και θεωρητικά είναι διαφορετικές έννοιες, στην πράξη σχετίζονται άμεσα και δένονται μεταξύ τους, καθώς ο κύριος όγκος των μεταφερόμενων αγαθών με δύο ή περισσότερα μέσα μεταφοράς περνάει μέσα από εμπορευματικά κέντρα τουλάχιστον στην ευρωπαϊκή και διεθνή πραγματικότητα.

Στην χώρα μας, αυτό συνέβαινε και συμβαίνει σε πολύ μικρό βαθμό, καθώς η συνδυασμένη μεταφορά περιορίζεται κυρίως μεταξύ πλοίου και φορτηγού, ενώ τα εμπορευματικά κέντρα είναι ανύπαρκτα και απλά τον ρόλο τους υποκαθιστούν οι λιμενικοί χώροι και ιδιωτικοί αποθηκευτικοί χώροι (Καλοχώρι, Σίνδος, Ασπρόπυργος).

3.1.1 Συνδυασμένες Μεταφορές

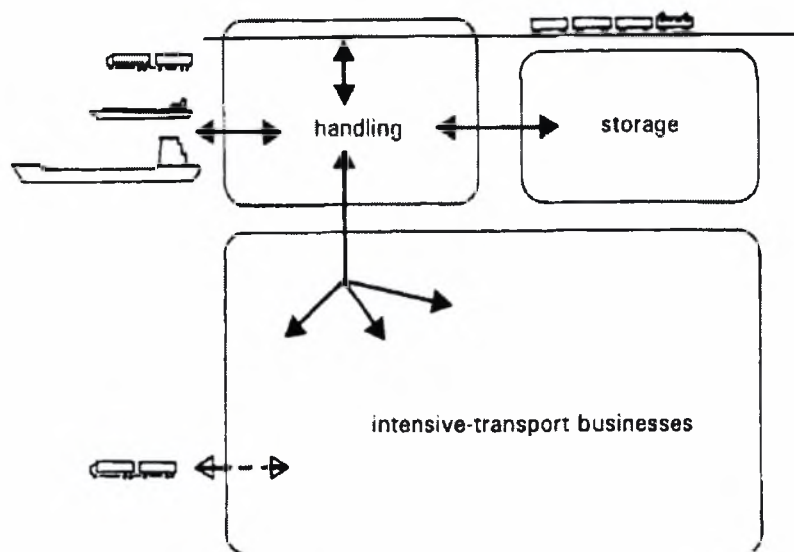
Προκειμένου να δώσουμε τον ορισμό των συνδυασμένων μεταφορών, θα επικαλεστούμε την σχετική απόφαση της Ευρωπαϊκής Διασκέψεως των υπουργών μεταφορών που περιλαμβάνει τις δραστηριότητες:

- Μεταφορά εμπορευμάτων με διαφορετικά μεταφορικά μέσα (Multimodal Transport). Είναι η μεταφορά αγαθών με τη χρησιμοποίηση τουλάχιστον δυο διαφορετικών μεταφορικών τρόπων (π.χ. φορτηγό-τρένο).

- Μοναδοποιημένη συνδυασμένη μεταφορά (Intermodal Transport). Είναι η διακίνηση αγαθών με τη χρήση ενός μέσου μεταφοράς που χρησιμοποιεί διαδοχικά διάφορους τρόπους μεταφοράς, χωρίς να απαιτείται η μεταφόρτωση των ίδιων των εμπορευμάτων κατά την αλλαγή των μεταφορικών μέσων.
- Συνδυασμένη μεταφορά (Combined Transport). Είναι μια συνδυασμένη μεταφορά μοναδοποιημένων φορτίων (Intermodal) όπου το μέγιστο της ευρωπαϊκής διαδρομής του είναι με τρένο, ποτάμια μεταφορά, ή θάλασσα και για την οποία μεταφορά κάθε αρχική ή τελική οδική διαδρομή είναι όσο το δυνατό μικρότερη.

3.2 Δημιουργία Εμπορευματικών Κέντρων

Ο βασικός λόγος δημιουργίας των εμπορευματικών κέντρων είναι η αντιμετώπιση των προβλημάτων που υπάρχουν από τις υπάρχουσες συνθήκες στις μεταφορές. Οι βασικές λειτουργίες ενός τέτοιου κέντρου είναι η μεταφορά, η αποθήκευση, η κατεργασία και η διανομή των εμπορευμάτων. Στο Σχήμα 6 δίνεται μια γραφική απεικόνιση ενός τέτοιου κέντρου.



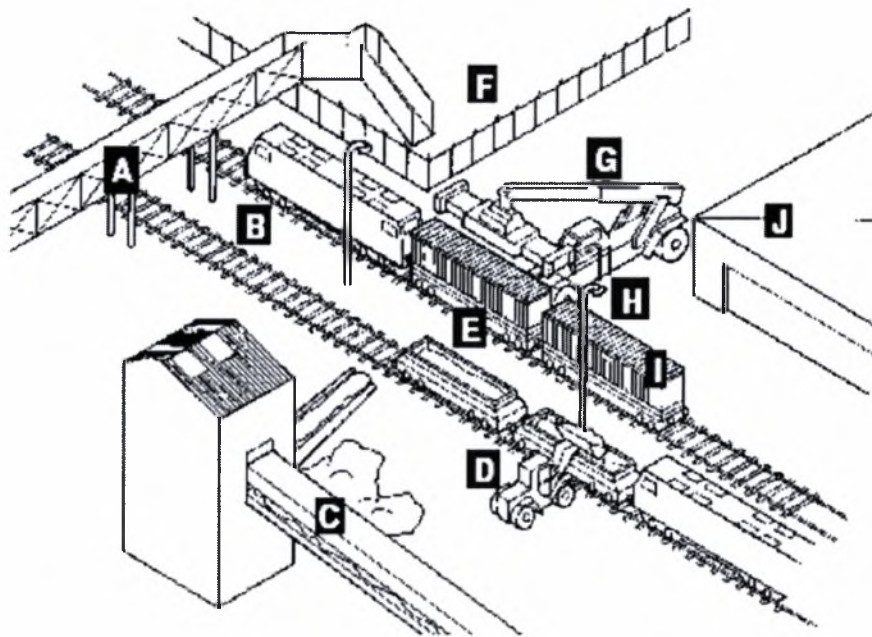
LEGEND

- ↔ internal transport system movements
- ⇔ supplementary movements using public roads

ΣΧΗΜΑ 6: Γραφική απεικόνιση εμπορευματικού κέντρου.

Σε αυτό το κέντρο συλλέγονται τα εμπορεύματα από ιδιωτικές επιχειρήσεις που βρίσκονται στην περιοχή και από άλλα εμπορευματικά κέντρα και διανέμονται προς επιχειρήσεις ή άλλα κέντρα. Εσωτερικά στο κέντρο εκτελούνται τοπικές μεταφορές από και προς τις αποθήκες ή από και προς χώρους φόρτωσης και ξεφόρτωσης. Αυτού του είδους οι μεταφορές πρέπει να γίνονται γρήγορα, φτηνά και αξιόπιστα έτσι ώστε να μην επηρεάζουν το τελικό κόστος μεταφοράς. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται ιδιόκτητα μηχανήματα και γερανοί. Επίσης είναι προτιμητέα η αυτοματοποίηση διαδικασιών γεγονός που θα διατηρήσει το κόστος μεταφοράς σε χαμηλά επίπεδα.

Έτσι ένα εμπορευματικό κέντρο, αποτελεί ένα σταθμό όπου εκτελούνται πλήθος λειτουργιών όπως φόρτωση, εκφόρτωση και βοηθητικές λειτουργίες όπως αποθήκευση, επεξεργασία και συντήρηση. Η μορφή ενός εμπορευματικού κέντρου φαίνεται στο Σχήμα 7.



ΣΧΗΜΑ 7: Γραφική απεικόνιση εμπορευματικού κέντρου.

- A: Είσοδος.
- B: Παρακαμπτήρια γραμμή τρένου.
- C: Ταινία μεταφοράς εμπορευμάτων.
- D: Εξοπλισμός φόρτωσης.
- E: Βαγόνια.
- F: Φράχτης ασφαλείας.
- G: Εξοπλισμός φορτοεκφόρτωσης.
- H: Φωτισμός χώρου.
- I: Εμπορεύματα.
- J: Αποθήκες.

Με την εμφάνιση των κέντρων αυτών καθίσταται πιο εύκολη και πιο οικονομική η μεταφορά προϊόντων από τον τόπο παραγωγής τους στον τελικό προορισμό τους συνδυάζοντας δυο ή περισσότερα μέσα μεταφοράς όπως τρένο, φορτηγό, πλοίο, αεροπλάνο κλπ. Η οδική μεταφορά χρησιμοποιείται για τοπικές κυρίως μεταφορές. Σε αυτές τις περιπτώσεις τα μέσα μεταφοράς που χρησιμοποιούνται είναι το τρένο και το φορτηγό. Για κάλυψη μεγάλων αποστάσεων (π.χ. μεταξύ δυο κέντρων) χρησιμοποιείται κυρίως το τρένο ενώ

για μικρές (π.χ. από το σημείο παραγωγής στο εμπορευματικό κέντρο και αντίστροφα) το φορτηγό.



ΣΧΗΜΑ 8: Μεταφορά με τρένο.

Όπως φαίνεται και από το Σχήμα 8 στην περίπτωση κάλυψης μεγάλων αποστάσεων φορτηγά και φορτία φορτώνονται πάνω σε ένα τρένο και μεταφέρονται από το ένα κέντρο στο άλλο και στη συνέχεια τα φορτηγά και τα εμπορεύματα κατευθύνονται και διανέμονται στον τελικό προορισμό τους. Για αυτό το λόγο παρατηρούμε γύρω από τα εμπορευματικά κέντρα να είναι συγκεντρωμένος μεγάλος αριθμός εργοστασίων και βιομηχανιών.



ΣΧΗΜΑ 9: Φόρτωση τρένου από λιμάνι.

Στο Σχήμα 9 απεικονίζεται η αντίστοιχη περίπτωση όπου έχουμε την μεταφορά εμπορευμάτων με τη μόνη διαφορά ότι η φόρτωση γίνεται από λιμάνι. Σε αυτή την περίπτωση έχουμε τη μεταφορά των εμπορευμάτων σε μεγάλες αποστάσεις και για το σκοπό αυτό επιλέγεται το τρένο.

Σε ένα εμπορευματικό κέντρο υπάρχουν 4 βασικές ροές:

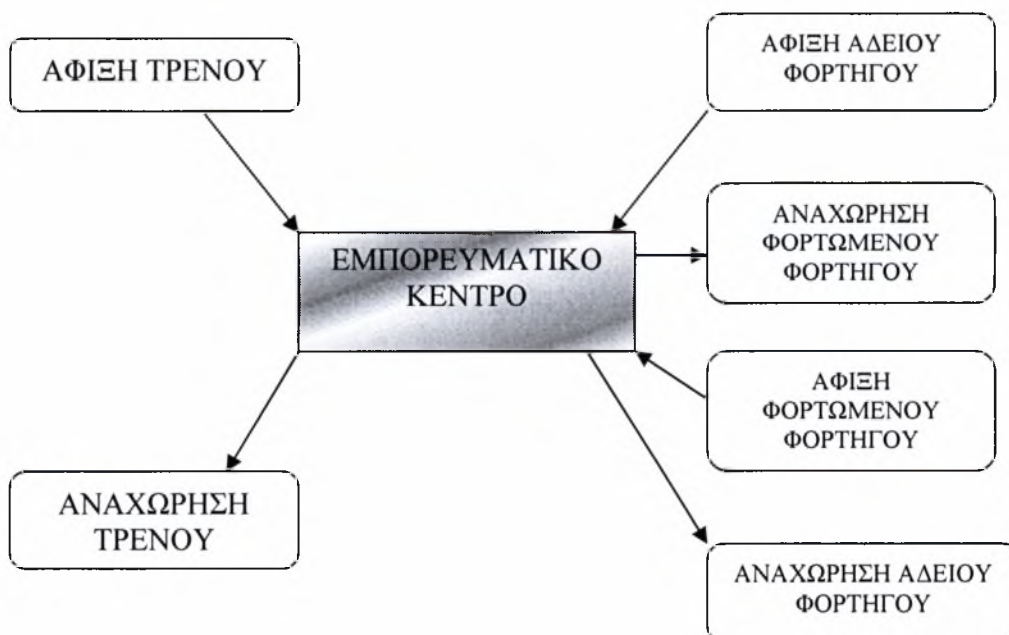
- άφιξη τρένου
- αναχώρηση τρένου
- άφιξη φορτηγού
- αναχώρηση φορτηγού

Οι παραπάνω ροές είναι αλληλένδετες μεταξύ τους. Η άφιξη ενός τρένου ή ενός φορτηγού τροφοδοτεί το σταθμό με εμπορεύματα οπού αυτά είτε μεταφέρονται αμέσως είτε αποθηκεύονται. Η μεταφορά των προϊόντων γίνεται είτε με τρένο είτε με φορτηγό με προορισμό είτε τους τελικούς πελάτες είτε ενδιάμεσα εμπορευματικά κέντρα.

Άφιξη τρένου, όπου τα εμπορεύματα φορτώνονται σε φορτηγά για να γίνει η μεταφορά τους είτε στους πελάτες είτε σε άλλα εμπορευματικά κέντρα. Έτσι τα φορτία μεταφέρονται από το εμπορευματικό κέντρο στους πελάτες (ramp-to-door) ή από τα εμπορευματικά κέντρα σε άλλα κέντρα (ramp-to-ramp).

Τα φορτηγά που φτάνουν στα εμπορευματικά κέντρα μπορεί να είναι φορτωμένα με εμπορεύματα οπότε ακολουθείται η προαναφερθείσα διαδικασία μπορεί όμως να είναι και άδεια όπου σε αυτή την περίπτωση σκοπός είναι η φόρτωση εμπορευμάτων και η προώθηση τους προς τον τελικό προορισμό.

Στην περίπτωση που έχουμε αποθήκευση εμπορευμάτων, αυτή είναι προσωρινή και οφείλεται είτε στην καθυστέρηση της άφιξης του μέσου που θα τα μεταφέρει είτε στην αναμονή άφιξης εμπορευμάτων που για τον ίδιο προορισμό. Στο Σχήμα 10 απεικονίζεται η παραπάνω διαδικασία.



ΣΧΗΜΑ 10: Διαγραμματική παρουσίαση ροών σε ένα εμπορευματικό κέντρο.

Τα εμπορευματικά κέντρα για να λειτουργούν σωστά και να μπορούν να εκπληρώνουν το σκοπό ύπαρξης τους θα πρέπει να έχουν τις κατάλληλες υποδομές και τον ανάλογο εξοπλισμό. Έτσι ένα εμπορευματικό κέντρο πρέπει να διαθέτει:

- ειδική είσοδο για την άφιξη και αναχώρηση των φορτηγών
- ειδική είσοδο για την άφιξη και αναχώρηση των τρένων
- αποθηκευτικούς χώρους όπου θα τοποθετούνται τα εμπορεύματα
- αυτόματους γερανούς για την φορτοεκφόρτωση (rail-mounted gantry crane RMGC)
- χειροκίνητους γερανούς για την φορτοεκφόρτωση (rubber-tired gantry crane RTGC)
- κλαρκ και μικρούς γερανούς για την φορτοεκφόρτωση βαγονιών και φορτηγών

Για τη δημιουργία του εμπορευματικού κέντρου και ιδιαίτερα των αποθηκών πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι τα container έχουν μήκος 20, 40, 45, 48, 53ft και συνήθως αποθηκεύονται το ένα πάνω στο άλλο, ενώ τα trailer έχουν μήκος 28, 40, 45, 48, 53 κι 57ft.

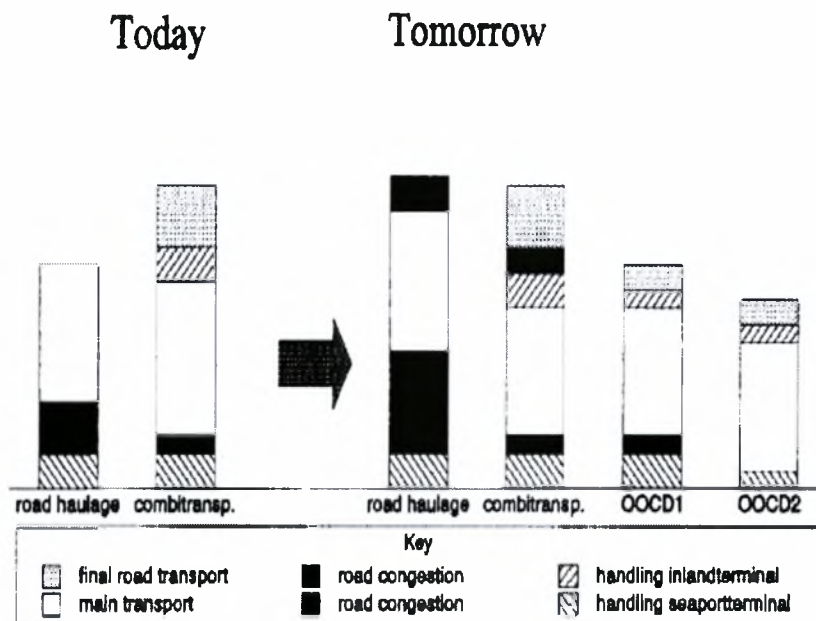
Οι λειτουργίες που εκτελούνται σε ένα εμπορευματικό κέντρο είναι:

- φόρτωση τρένων με containers και trailers
- εκφόρτωση τρένων με containers και trailers
- αποθήκευση containers και trailers
- φόρτωση φορτηγών
- εκφόρτωση φορτηγών
- διαδικασίες ελέγχου για είσοδο-έξοδο τρένων και φορτηγών

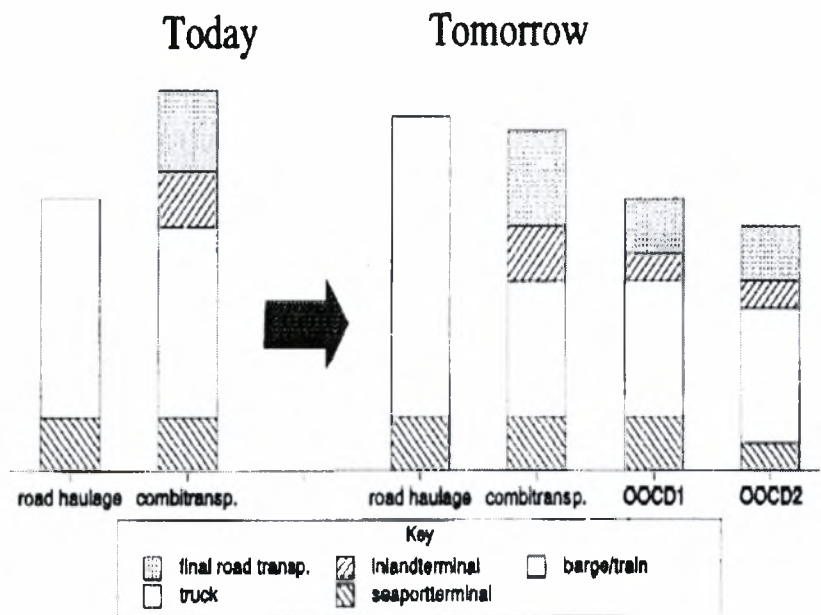
Η αξία ύπαρξης των εμπορευματικών κέντρων εντοπίζεται σε δυο κατευθύνσεις. Πρώτον η ύπαρξη ενός κέντρου σε μια βιομηχανική και εμπορευματική ζώνη μειώνει τις αποστάσεις μεταφοράς οπότε και τα αντίστοιχα κόστη. Επίσης εκτός από τη μείωση του κόστους παρατηρείται μείωση και στο χρόνο μεταφοράς. Δεύτερον το εσωτερικό σύστημα μεταφοράς χρησιμοποιείται για τη συλλογή και διανομή των προϊόντων με αποτέλεσμα η αρχική και τελική φάση μεταφοράς να είναι πιο αποδοτική και πιο αποτελεσματική. Αυτοί οι δυο παράγοντες είναι αλληλένδετοι μεταξύ τους καθώς ο ένας επηρεάζει τον άλλο.

Η ύπαρξη επιχειρήσεων σε μικρή απόσταση από ένα εμπορευματικό κέντρο βοηθάει στη δημιουργία σχέσεων συνεργασίας, ενώ το εσωτερικό δίκτυο μεταφορών καθιστά τις παρεχόμενες υπηρεσίες πιο ελκυστικές και ανταγωνιστικές. Ο συνδυασμός τους καθιστά τις μεταφορές πιο φτηνές, πιο γρήγορες και πιο αξιόπιστες σε σχέση με τις υπάρχουσες μορφές μεταφορών. Στο Σχήμα 11 παρουσιάζεται η μείωση τόσο σε χρόνο όσο και σε χρήμα από τη δημιουργία των εμπορευματικών κέντρων.

Transit times now and in the future
(transport from a seaport to a destination inland)



Cost components now and in the future
(transport from a seaport to a destination inland)

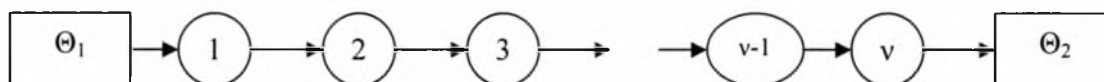


OOCD1: OOCD facilities at one end of the transport chain, eg the inland terminal
 OOCD2: OOCD facilities at both ends of the transport chain, eg the inland terminal and the seaport terminal

ΣΧΗΜΑ 11: Μεταβολές στην αλυσίδα μεταφορών.

3.3 Η Έννοια του Μεταφορικού Δικτύου

Η μεταφορά ενός αγαθού γίνεται συνήθως με ένα ή περισσότερα συγκοινωνιακά μέσα. Έτσι μπορεί να θεωρηθεί σαν μια αλληλουχία συνεχών μεταφορών (Σχήμα 12).



ΣΧΗΜΑ 12: Αλυσίδα μεταφοράς προϊόντων.

Κάθε αγαθό μεταφέρεται από τη θέση θ_1 με ένα μέσο μεταφοράς μ_1 στη θέση 1 και στη συνέχεια με ένα άλλο μέσο μεταφοράς μ_i μεταφέρεται στη θέση 2 μέχρι τελικά να φτάσει στον τελικό προορισμό του. Τα σημεία θ_1 και θ_2 προσδιορίζουν τον αρχικό και τελικό προσδιορισμό του μεταφερόμενου αγαθού. Οι θέσεις 1,2,3,...,v που φαίνονται στο Σχήμα 12 είναι τα σημεία όπου το μεταφερόμενο υλικό αλλάζει μέσο μεταφοράς και ονομάζονται συγκοινωνιακοί κόμβοι. Οι συγκοινωνιακοί αυτοί κόμβοι μπορεί να δημιουργηθούν και να λειτουργήσουν ως εμπορευματικά κέντρα.

Εντός του κόμβου μπορεί να πραγματοποιηθεί προσωρινή αποθήκευση του εμπορεύματος σε κατάλληλα διαμορφωμένους και εξοπλισμένους χώρους προκειμένου να εξισορροπηθεί ο ρυθμός των αφίξεων και η χωρητικότητα των αντίστοιχων μέσων μεταφοράς με το ρυθμό αναχωρήσεων και τη χωρητικότητα των αντίστοιχων μέσων μεταφοράς.

Στους συγκοινωνιακούς αυτούς κόμβους μπορεί να υπάρχουν διάφορες διαδικασίες ελέγχων διαφορετικών ειδών με αποτέλεσμα να είναι αναγκαία η δημιουργία κάποιων βοηθητικών εγκαταστάσεων όπως:

- Τελωνείου
- Συσσκευασίας
- Αποθήκευσης και συναφών παροχών για τα μεταφερόμενα αγαθά
- Γραφεία διοίκησης
- Χώροι συντήρησης των μεταφορικών μέσων

- Πρατήρια υγρών καυσίμων
- Ασφαλιστικές εταιρίες
- Ταμεία είσπραξης κομίστρων
- Χώροι παροχής φαγητού και συναφών υπηρεσιών για τα άτομα που πραγματοποιούν τις μεταφορές

Κάθε κόμβος λειτουργεί ως κόμβος διανομής και κόμβος συγκέντρωσης των εμπορευμάτων (Σχήμα 12). Τα εμπορεύματα φτάνουν στο σταθμό με διαφορετικά μέσα μεταφοράς. Τα αγαθά αυτά είτε αποθηκεύονται, είτε μεταφέρονται στον προορισμό τους, είτε οδηγούνται προς μια μικρή επεξεργασία (π.χ. συσκευασία). Η μεταφορά τους μπορεί να πραγματοποιηθεί στη συνέχεια με διαφορετικό μέσο μεταφοράς αλλά και με λιγότερα ή περισσότερα μέσα. Η φόρτωση και η εκφόρτωση των εμπορευμάτων γίνεται με κατάλληλα μηχανήματα που παρέχει ο σταθμός.

Για να λειτουργεί ο κόμβος ως χώρος συγκέντρωσης και διανομής αγαθών πρέπει στην περιοχή να καταλήγουν αντίστοιχοι συγκοινωνιακοί άξονες, δηλαδή σιδηροδρομική γραμμή, οδικό δίκτυο, λιμάνι κλπ.

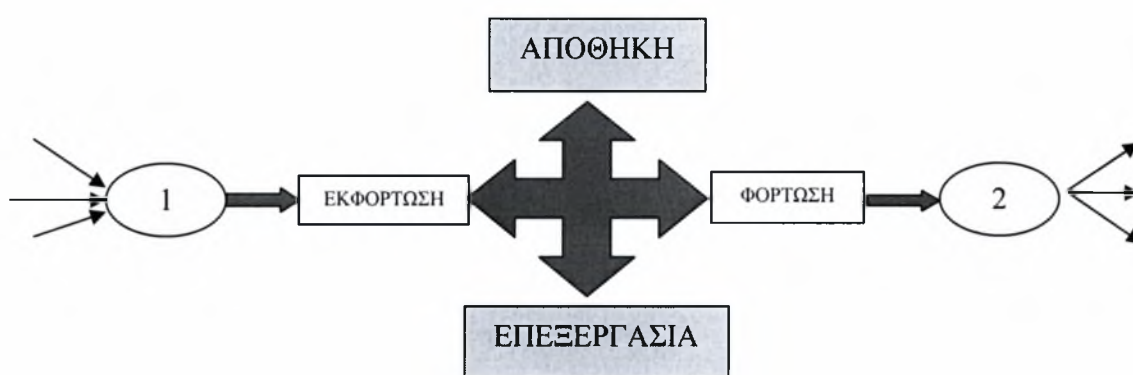
3.4 Ανάλυση των Λειτουργιών

Στο γενικό πλαίσιο μιας μεταφοράς M_{1v} , το εμπορευματικό κέντρο λειτουργεί σαν χώρος αλλαγής μέσου μεταφοράς για τα εμπορεύματα ή μέρους αυτών και σαν χώρος διανομής εμπορευμάτων ή μέρους αυτών. Οι λειτουργίες του εμπορευματικού κέντρου είναι συνάρτηση του είδους των μέσων μεταφοράς και των μεταφερόμενων εμπορευμάτων (όγκου και είδους). Εξαρτάται επίσης και από το αν η μεταφορά ξεπερνά ή όχι τα σύνορα μιας χώρας, οπότε σε αυτή την περίπτωση το εμπορευματικό κέντρο παίρνει το χαρακτήρα πύλης (εισόδου) της χώρας οπότε είναι απαραίτητα και η ύπαρξη τελωνείου στην περιοχή. Οι σημαντικές διαφορές χωρητικής ικανότητας (φορτηγό 20 τόνοι, τρένο 1000 τόνοι, πλοίο 100000 τόνοι), των διαφορετικών μέσων μεταφοράς, καθιστούν επιβλητική την ανάγκη για ύπαρξη μεγάλων και

οργανωμένων αποθηκευτικών χώρων καθώς ο πλήρης συγχρονισμός άφιξης και αναχώρησης των μέσων είναι πρακτικά ανέφικτος.

Στα εμπορευματικά κέντρα είναι εφικτό να υπάρχουν μεγάλες οργανωμένες αγορές όπου τα προϊόντα έρχονται από μακρινές αποστάσεις και μεταφέρονται από πράξη αγοραπωλησίας.

Μια ανάλυση των λειτουργιών ενός εμπορευματικού κέντρου παρουσιάζεται στο Σχήμα 13.



ΣΧΗΜΑ 13: Γραφική απεικόνιση εμπορευματικού κέντρου.

3.5 Συνέπειες Ύπαρξης Συγκοινωνιακών Κόμβων

Ένα αποδοτικό δίκτυο μεταφορών αποτελεί ένα αναγκαίο στοιχείο πάνω στο οποίο στηρίζεται η εξέλιξη της οικονομίας των περιοχών που αυτά δημιουργούνται. Από μελέτες που πραγματοποιήθηκαν οι μεταφορές περιγράφονται ως γενεσιουργός δύναμη της οικονομικής ανάπτυξης και ιδιαίτερα επισημαίνεται ότι καθυστερήσεις στην ανάπτυξη των μεταφορών σε πολλές χώρες καθυστέρησε ιδιαίτερα την εκβιομηχάνιση των περιοχών, την εξάπλωση του εμπορίου, την εκμετάλλευση των φυσικών πόρων και σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμα και την επίτευξη της εθνικής ενότητας. Υπάρχει σαφής ένδειξη ότι η σχέση της πυκνότητας των χερσαίων κυρίως δικτύων μεταφορών και του επιπέδου ανάπτυξης πολλών χωρών είναι στενή. Έχει

επίσης βρεθεί ότι πολλές λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, έχουν αναπτύξει λανθασμένα και ανισόρροπα ορισμένα μέσα μεταφορών σε βάρος των υπόλοιπων με αποτέλεσμα η οικονομική ανάπτυξή τους να μην συνοδεύεται από μια ομοιόμορφη εξέλιξη στα μέσα μεταφοράς.

Η σχέση ανάπτυξης-μεταφορών καθορίζεται από πολλούς παράγοντες όπως:

1. τον τύπο του μεταφορικού μέσου και τον βαθμό εξάπλωσης του στην εξεταζόμενη περιοχή.
2. από τη μορφή της οικονομίας της περιοχής.
3. από το επίπεδο της οικονομικής ανάπτυξης της περιοχής.

Παρόλο που ο ρόλος των μεταφορών είναι καταλυτικός στην οικονομική ανάπτυξη δεν υπάρχει μια γενικά αποδεκτή θεωρία που να εξηγεί αναλυτικά την επιρροή αυτή.

Γενικά ειδικοί θεωρούν ότι η επίδραση των μεταφορών εντάσσεται σε μια από τις ακόλουθες κατηγορίες:

1. ασκούν θετικό αποτέλεσμα στην πορεία της οικονομίας
2. επιτρέπουν την αναπτυξιακή πορεία
3. επιφέρουν αρνητικά αποτελέσματα όταν απορροφούν υπερβολικές επενδύσεις και κατά συνέπεια μειώνουν τη δυνατότητα ανάπτυξης άλλων δραστηριοτήτων.

Είναι δυνατό βελτιωμένα μεταφορικά συστήματα να ενθαρρύνουν επενδυτικές δραστηριότητες σε τομείς παραγωγικούς, σε περιοχές που η υποβαθμισμένη προσπελασιμότητα τις αποθαρρύνει.

Η εξέλιξη των σύγχρονων συγκοινωνιακών συστημάτων οφείλεται σε δυο διαφορετικές φάσεις. Η πρώτη φάση αναφέρεται στην αρχική μεταφορική υποδομή και περιλαμβάνει την κατασκευή σιδηροδρομικών αρτηριών, σύγχρονων δρόμων, λιμενικών εγκαταστάσεων κλπ. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται ένας βασικός συγκοινωνιακός σκελετός που προωθεί την ανάπτυξη.

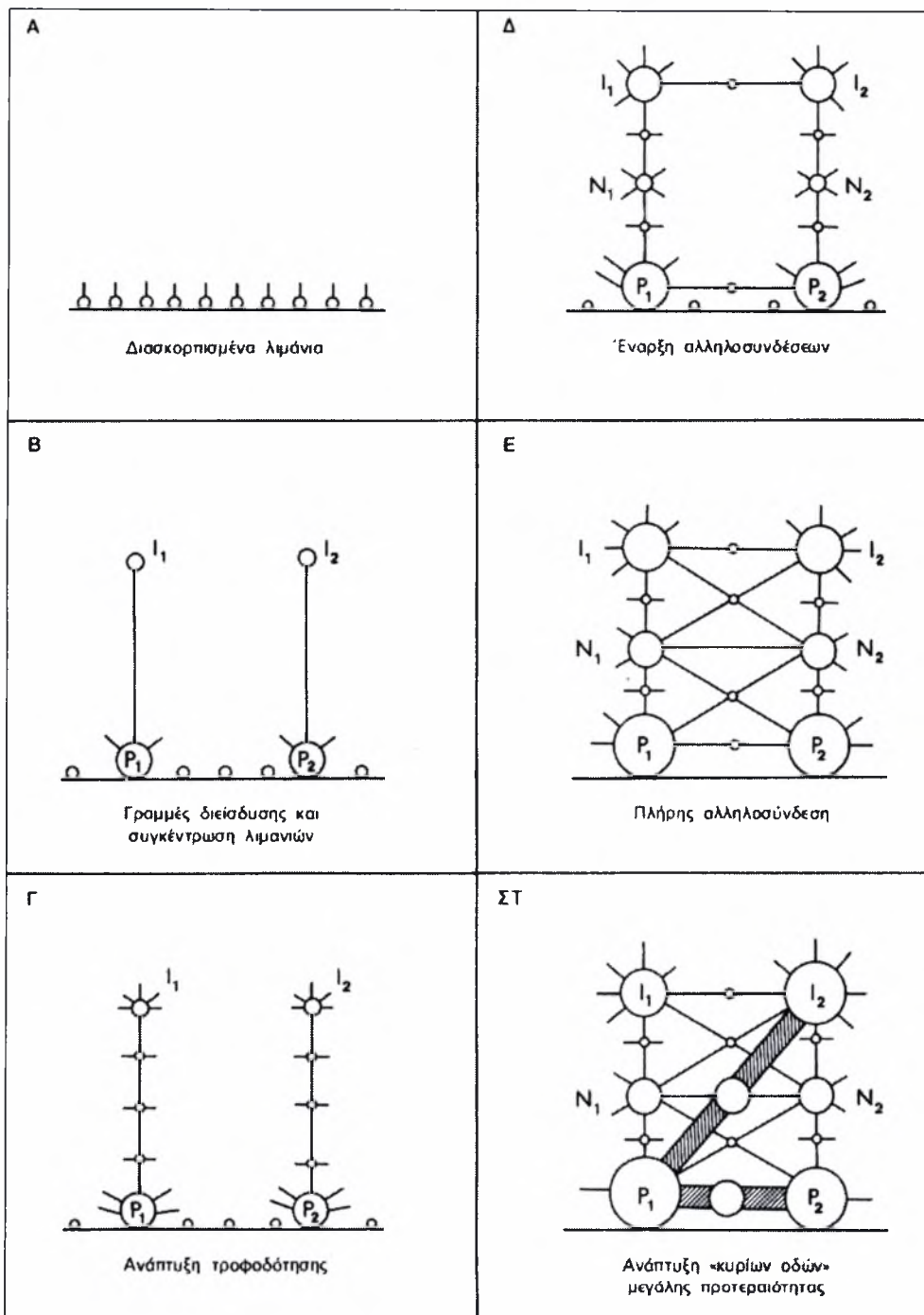
Στη δεύτερη φάση που ονομάζεται φάση της συγκοινωνιακής εξέλιξης, τα μεταφορικά συστήματα επεκτείνονται και αναπτύσσονται, ενώ παράλληλα βελτιώνεται ο βαθμός αποδοτικότητας επιτρέποντας έτσι την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.

Οι δύο αυτές φάσεις διαφέρουν ως προς την επίδραση που εξασκούν στην οικονομία καθώς η πρώτη επιτρέπει και ενισχύει τις προϋποθέσεις της οικονομικής ανάπτυξης ενώ η δεύτερη συντελεί στην διατήρηση και σταθεροποίηση της ανάπτυξης.

3.6 Ανάπτυξη των Εμπορευματικών Κέντρων

Με τη βοήθεια του Σχήματος 14 μπορούμε να παρακολουθήσουμε την παράλληλη πορεία της συγκοινωνιακής και οικονομικής ανάπτυξης. Στο πρώτο στάδιο (Α) παρουσιάζονται διασκορπισμένα λιμάνια και απομονωμένα τοπικά κέντρα εμπορίου. Κάθε κέντρο έχει περιορισμένη επικοινωνία με τα υπόλοιπα και ασκεί μια περιορισμένη τοπική επιρροή. Στο δεύτερο στάδιο (Β), έχουμε την εμφάνιση των κυρίων γραμμών διείσδυσης και το μεταφορικό κόστος προς την εσωτερική περιοχή επιρροής μειώνεται. Η εμπορική δραστηριότητα αναπτύσσεται τόσο στο κέντρο όσο και στο κέντρο Ι του εσωτερικού. Με αυτό τον τρόπο αρχίζει η διαδικασία της συγκέντρωσης των δραστηριοτήτων Ρ1 και Ρ2. Οι ροές τροφοδότησης αρχίζουν να συγκλίνουν προς τα κύρια εμπορικά κέντρα και τα εσωτερικά κέντρα επιρροής (φάση Γ). Οι ροές αυτές προκαλούν την αλματώδη ανάπτυξη των περιοχών επιρροής των κυριότερων εμπορικών σε βάρος των υπολοίπων. Πάνω στις γραμμές διείσδυσης αρχίζουν να αναπτύσσονται υπόκεντρα-κόμβοι και η ανάπτυξη των τροφοδοτήσεων συνεχίζεται (φάση Δ). μερικοί κόμβοι (Ν1 και Ν2) καθίστανται κέντρα και αποκτούν δικές τους ροές τροφοδότησης. Αρχίζει η συγκέντρωση των κέντρων των εσωτερικών περιοχών και η ανάπτυξη των Ν1 και Ν2 σε βάρος των άλλων μικρότερων κόμβων, με την προσάρτηση σε αυτούς των περιοχών επιρροής των υπολοίπων. Καθώς συνεχίζεται η εμφάνιση δικτύων τροφοδοσίας γύρω από τα λιμάνια, τα εσωτερικά κέντρα και τους κόμβους των κύριων γραμμών, ορισμένοι άξονες τροφοδοσίας

αρχίζουν να σενενώνονται (φάση Ε). Θεωρητικά οι εγκάρσιες αλληλοσυνδέσεις συνεχίζονται μέχρις ότου συνδεθούν όλα λιμάνια, εσωτερικά κέντρα και οι κύριοι κόμβοι. Στο τελικό στάδιο ΣΤ αναπτύσσονται οι κύριες οδοί προτεραιότητας. Κατά μια έννοια αυτό το στάδιο αποτελεί επίσης μια συγκέντρωση σε υψηλότερο επίπεδο. Αφού ορισμένα κέντρα αναπτύσσονται σε βάρος άλλων, το αποτέλεσμα είναι η ανάπτυξη συνδέσεων προτεραιότητας μεταξύ των μεγαλύτερων. Έτσι σύμφωνα με το διάγραμμα του τελικού σταδίου, τα πυκνότερα σιδηροδρομικά δρομολόγια, οι ταχύτεροι αυτοκινητόδρομοι και η καλύτερη αεροπορική σύνδεση θα αναπτυχθεί ανάμεσα στα κέντρα P1-I2 και P1-P2. Ας σημειωθεί ότι αποτέλεσμα είναι η οικονομική ανάπτυξη των κέντρων, που όμως κατά κανόνα συνδέεται με την οικιστική ανάπτυξη. Είναι σκόπιμο να διευκρινισθεί ότι η σχέση μεταξύ των ρυθμών ανάπτυξης της περιοχής και της συγκοινωνιακής υποδομής είναι αμφίδρομη.



ΣΧΗΜΑ 14: Σχηματοποιημένη απεικόνιση σταδίων ανάπτυξης περιοχών και συγκοινωνιακών δικτύων.

3.7 Πιθανοί Πελάτες-Επιλογή Θέσης

Τα εμπορευματικά κέντρα, όπως προαναφέραμε πρέπει να δημιουργούνται κοντά σε βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες έτσι ώστε να είναι κοντά στους πελάτες τους. Οι πιθανοί πλάτες που θα ωφεληθούν από τη

χρήση τους είναι οι επιχειρήσεις για τις οποίες το κόστος και η ποιότητα των μεταφορών των προϊόντων τους παίζει σημαντικό ρόλο. Αυτό ο παράγοντας πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη για τη σωστή επιλογή της τοποθεσίας του κέντρου. Οι πελάτες αυτό που επιθυμούν είναι να είναι ανταγωνιστικοί, για να το καταφέρουν αυτό πρέπει να έχουν μειωμένα λειτουργικά έξοδα. Στην προσπάθεια τους αυτή επιθυμούν η μεταφορά των προϊόντων τους να είναι οικονομική, γρήγορη και αξιόπιστη. Αυτός είναι και ο κύριος στόχος δημιουργίας των εμπορευματικών κέντρων, οπότε για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός είναι αναγκαία η μείωση των μεταξύ τους αποστάσεων. Τα στοιχεία αυτά είναι στρατηγικής σημασίας και θα πρέπει να κατευθύνουν την επιλογή της θέσης.

Για τη σωστή επιλογή είναι αναγκαίο να υπολογιστεί η δυναμικότητα του εμπορευματικού κέντρου και η συνεισφορά του στους πελάτες. Με άλλα λόγια είναι σκόπιμο να προσδιοριστούν τα εξής στοιχεία:

1. να καθοριστούν οι παρεχόμενες υπηρεσίες και σε ποιους αναφέρονται
2. να προσδιοριστούν χαρακτηριστικά απόφασης (κόστος, χρόνος, αξιοπιστία)
3. να καθοριστούν τρόποι επικοινωνίας με άλλα εμπορευματικά κέντρα
4. να προσδιοριστεί η προσέλκυση πελατών
5. η θέληση των πελατών να πληρώσουν για παρεχόμενες υπηρεσίες
6. το ποσοστό χρήσης των εμπορευματικών κέντρων

Η συλλογή αυτών των δεδομένων γίνεται σε συνεργασία με τους πελάτες, δηλαδή τους παραγωγούς, τους εμπόρους, τις μεταφορικές εταιρίες, καθώς και άλλους ενδιαμέσους φορείς όπως συμβουλευτικές εταιρίες και εταιρίες logistics. Με αυτό τον τρόπο θα καταγραφούν και θα προσδιοριστούν οι πραγματικές ανάγκες της περιοχής και πάνω σε αυτά τα δεδομένα θα οργανωθεί και θα λειτουργήσει το κέντρο. Από τη συνεργασία αυτή συλλέγονται χρήσιμα στοιχεία για την οργάνωση του κέντρου αλλά και στοιχεία που προσδιορίζουν τη πιθανή συχνότητα χρήσης των κέντρων από τους πελάτες και κατά πόσο πρόθυμοι είναι οι πελάτες να πληρώσουν για τις προσφερόμενες υπηρεσίες.

Τα στοιχεία που συλλέγονται, αναλύονται και τα τελικά αποτελέσματα καταδεικνύουν την ανάγκη ύπαρξης ενός εμπορευματικού κέντρου, την λειτουργική δομή και την οικονομική σκοπιμότητα.

3.8 Περιγραφή των Λειτουργιών

3.8.1 Άφιξη Τρένου

Με την άφιξη του το τρένο εισέρχεται μέσα στο εμπορευματικό κέντρο από την ειδική πύλη αφού πρώτα περάσει από τους απαραίτητους ελέγχους. Οι έλεγχοι αυτοί μπορεί να είναι τελωνιακοί, στην περίπτωση που προέρχεται από το εξωτερικό, αλλά σε όλες τις περιπτώσεις είναι γραφειοκρατικοί όπου γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι στο φορτίο που μεταφέρουν και στα έγγραφα που το συνοδεύουν. Ο χρόνος αυτός της καθυστέρησης από την άφιξη το τρένου μέχρι την ξεφόρτωση του καλείται spot time.



ΣΧΗΜΑ 15: Άφιξη τρένου.

Στη συνέχεια το τρένο οδηγείται σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο (Σχήμα 16) όπου μέσω ειδικών μηχανημάτων ξεφορτώνονται τα εμπορεύματα.



ΣΧΗΜΑ 16: Άφιξη τρένου σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο.

Τα εμπορεύματα στη συνέχεια είτε αποθηκεύονται είτε φορτώνονται απευθείας σε φορτηγά και οδηγούνται στον τελικό προορισμό τους. Στην περίπτωση που τα εμπορεύματα οδηγούνται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους (αποθήκες) και διατηρούνται εκεί Σχήμα 17.



ΣΧΗΜΑ 17: Μεταφορά εμπορευμάτων μέσα στο κέντρο.

Υπάρχει περίπτωση μέρος των εμπορευμάτων να μην ξεφορτωθούν από το τρένο καθώς ο τελικός προορισμός τους είναι διαφορετικός.

Η ξεφόρτωση του τρένου γίνεται από διαφορετικούς τύπους γερανών η επιλογή του οποίου γίνεται ανάλογα με το είδος και το βάρος του μεταφερόμενου φορτίου. Οι γερανοί αυτοί παρέχονται από το εμπορευματικό κέντρο και ανήκουν στον λειτουργικό εξοπλισμό τους.

Η ημερομηνία άφιξης του τρένου είναι γνωστή από τους διαχειριστές του εμπορευματικού κέντρου έτσι ώστε να μπορεί να γίνει ο κατάλληλος προγραμματισμός των εργασιών.

3.8.2 Αποθήκευση

Μεγάλο μέρος σε έκταση καταλαμβάνουν οι αποθήκες σε ένα εμπορευματικό κέντρο. Πρόκειται για ειδικά διαμορφωμένους χώρους όπου μπορεί να αποθηκεύονται με ασφάλεια τα εμπορεύματα είτε για μεγάλο είτε για μικρό χρονικό διάστημα. Στο Σχήμα 18 παρουσιάζονται κάποιες τέτοιες φωτογραφίες που εμφανίζουν χώρους αποθήκευσης.





ΣΧΗΜΑ 18: Διαμόρφωση αποθηκών.

Η αποθήκευση είναι δωρεάν για ένα μικρό αρχικό διάστημα και στη συνέχεια επιβάλλεται ένα αποθηκευτικό κόστος.

Ο χώρος είναι ειδικά διαμορφωμένος και διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό έτσι ώστε η αποθήκευση να διαφυλάσσει την ποιότητα των

εμπορευμάτων π.χ. μπορεί να διαθέτει ψυγεία για την διατήρηση ευπαθών προϊόντων.

Μπορεί να αναπτυχθούν μαθηματικά υπολογιστικά μοντέλα για τη σωστή και αποδοτική διαχείριση των αποθηκευτικών χώρων. Έτσι ανάλογα με το χρονικό διάστημα που θα παραμείνουν τα εμπορεύματα στις αποθήκες από τη ημερομηνία της άφιξης μπορούν να τοποθετηθούν σε διαφορετικές θέσεις. Έτσι για παράδειγμα τα εμπορεύματα που θα παραμείνουν για μεγάλο χρονικό διάστημα μπορούν να τοποθετηθούν σε διαφορετικό χώρο από αυτά που έχουν μικρότερο χρόνο παραμονής. Παράλληλα παρόμοιος διαχωρισμός μπορεί να γίνει για τα εμπορεύματα που θα έχουν τον ίδιο τελικό προορισμό.

Τα τρέιλερ συνήθως αποθηκεύονται στη σειρά ενώ τα κοντέινερ μπορεί να τοποθετηθούν το ένα πάνω στο άλλο. Κάθε εμπορευματικό κέντρο εφαρμόζει τις δικές του πολιτικές ως προς την διαχείριση και στον τρόπο λειτουργίας των αποθηκευτικών χώρων. Δυο προτεινόμενοι τρόποι αποθηκευτικών στρατηγικών προέρχονται από Castiho & Daganzo (1993).

3.8.3 Άφιξη Φορτηγού

Η άφιξη του φορτηγού στο εμπορευματικό κέντρο συνοδεύεται συνήθως από μεγάλη ή μικρή αναμονή η οποία εξαρτάται από την εποχή και την ώρα της μέρας. Τα φορτηγά που φτάνουν στα κέντρα μπορεί να μεταφέρουν εμπορεύματα ή όχι.

Όταν ένα άδειο φορτηγό φτάνει σε ένα εμπορευματικό κέντρο, ο οδηγός ολοκληρώνει τις γραφειοκρατικές δουλειές στην πύλη (Σχήμα 19), όπου σε μερικά κέντρα γίνονται αυτοματοποιημένα, και στη συνέχεια από την ειδικά διαμορφωμένη είσοδο εισέρχεται στο σταθμό.



ΣΧΗΜΑ 19: Έλεγχος πύλης.

Στην περίπτωση που τα μεταφερόμενα εμπορεύματα βρίσκονται στο σταθμό και είναι έτοιμα για φόρτωση μεταφέρονται σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία. Το φορτηγό μετά από τις οδηγίες των υπευθύνων οδηγείται στο χώρο που βρίσκονται τα εμπορεύματα (Σχήμα 20) και με κατάλληλα φορτωτικά μηχανήματα και γερανούς τοποθετούνται τα εμπορεύματα στο φορτηγό. Ο οδηγός είναι υπεύθυνος για την επίβλεψη των εμπορευμάτων. Κατά την απομάκρυνση του φορτηγού δεν πραγματοποιείται κανένας επιπρόσθετος έλεγχος.



ΣΧΗΜΑ 20: Χώρος φορτοεκφόρτωσης των φορτηγών.

Στην περίπτωση που τα μεταφερόμενα εμπορεύματα δεν είναι έτοιμα για φόρτωση είτε γιατί δεν έχουν φτάσει στο κέντρο είτε γιατί δεν έχουν ολοκληρωθεί οι διαδικασίες προετοιμασίας τους, ο οδηγός του φορτηγού περιμένει έως ότου ετοιμαστεί το μεταφερόμενο εμπόρευμα. Συνήθως η καθυστέρηση είναι μικρή καθώς λόγω του σωστού προγραμματισμού ενημερώνονται οι μεταφορικές εταιρίες για την πιθανή ώρα πραγματοποίησης της φόρτωσης.

Στην περίπτωση που το φορτηγό που φτάνει στο εμπορευματικό κέντρο είναι φορτωμένο πραγματοποιούνται στην πύλη οι διαδικασίες ελέγχου των εμπορευμάτων, των εγγράφων που τα συνοδεύουν καθώς και των γραφειοκρατικών εργασιών. Στη συνέχεια το φορτηγό εισέρχεται από την ειδικά διαμορφωμένη είσοδο στο εμπορευματικό χώρο σε σημείο που του υποδεικνύουν οι υπεύθυνοι. Στη συνέχεια μέσω ειδικών μηχανημάτων και γερανών ξεφορτώνονται τα εμπορεύματα. Στη συνέχεια τα εμπορεύματα μεταφέρονται στην αποθήκη στην περίπτωση που θα καθυστερήσει η απομάκρυνση τους από το χώρο. Συνήθως η άφιξη των φορτηγών γίνεται πριν την αναχώρηση του μέσου που θα τα μεταφέρει στον τελικό τους προορισμό οπότε σε αυτή την περίπτωση τα εμπορεύματα οδηγούνται στο

χώρο που πραγματοποιείται η διαδικασία φόρτωσης. Είναι φανερό ότι απαιτείται σωστός προγραμματισμός έτσι ώστε να επιτυγχάνεται εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος.

3.8.4 Φόρτωση Τρένου

Κάθε αναχώρηση τρένου είναι προγραμματισμένη. Η προετοιμασία του (φόρτωση) συνήθως διαρκεί πολλές ώρες και μετά την ολοκλήρωση της φόρτωσης και των συνοδευτικών χαρτιών το τρένο αναχωρεί από την ειδικά διαμορφωμένη έξοδο. Όπως η εκφόρτωση έτσι και η φόρτωση γίνεται με διαφορετικού τύπου γερανών ανάλογα με το είδος των εμπορευμάτων Σχήμα 21.





ΣΧΗΜΑ 21: Φόρτωση τρένου.

3.8.5 Επιλογή Γερανού

Η επιλογή των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο κέντρο είναι καθοριστικής σημασίας και πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία. Για την επιλογή του γερανού εξετάζουμε τα ακόλουθα κριτήρια:

- Συχνότητα και διάρκεια λειτουργίας
- Διανυόμενη απόσταση
- Μέγιστο ύψος
- Μέγιστο βάρος
- Διαστάσεις διαδρόμων αποθήκης
- Είδος επιφάνειας εργασίας
- Δυνατότητα ευκινησίας μέσα στην αποθήκη

Είναι εύκολο και απαραίτητο να υπολογίσουμε το χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση κάθε εργασίας. Ο υπολογισμός αυτός γίνεται με τη χρήση της ακόλουθης σχέσης: $T=t_m+t_f+t_i+t_e$

t_m : travel time είναι ο χρόνος που διανύει το μηχάνημα από το σημείο φόρτωσης μέχρι το σημείο εναπόθεσης του προϊόντος και αντίστροφα.

t_f : fixed time εκφράζει το χρόνο που χρειάζεται το μηχάνημα για εντοπίσει ακριβώς τη θέση

t_i : stacking time εκφράζει το χρόνο που χρειάζεται για να σηκωθεί και να κατεβεί ο γερανός

t_e : utilization time χρόνος αναμονής και καθυστερήσεων

Στο Σχήμα 22 παρουσιάζονται κάποιοι διαφορετικοί τα τύποι γερανών που χρησιμοποιούνται σε ένα εμπορευματικό κέντρο.



ΣΧΗΜΑ 22: Τύποι γερανών.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται δεύτερος τρόπος κατηγοριοποίησης των λειτουργιών που εκτελούνται από τη στιγμή της άφιξης του μεταφορικού μέσου μέχρι την απομάκρυνσή του. Οι δυο βασικές κατηγορίες είναι:

1. διαδικασία πύλης και ενημέρωσης
2. φυσικές διαδικασίες.

Η πρώτη διαδικασία έχει να κάνει με η διαχείριση των πληροφοριών. Κάθε εμπορευματικό κέντρο διαθέτει ένα υπολογιστικό πρόγραμμα διαχείρισης στο οποίο καταχωρούνται όλες οι πληροφορίες και τα δεδομένα που συλλέγονται κατά την άφιξη των μέσων μεταφοράς. Όπως προαναφέρθηκε όταν ένα τρένο ή ένα φορτηγό φτάνει στο κέντρο για να εισέλθει περνάει από την πύλη όπου γίνεται ο έλεγχος των συνοδευτικών εγγράφων και καταγράφονται τα στοιχεία για την σωστή διαχείριση και διάθεση των εμπορευμάτων.

Η διαδικασία αυτή μπορεί να κρατήσει ένα χρονικό διάστημα και πρέπει να ολοκληρωθεί για να είναι διαθέσιμα τα προϊόντα για διάθεση και επεξεργασία.

Οι φυσικές διαδικασίες περιλαμβάνουν τη φυσική διαδρομή του προϊόντος από τη στιγμή που ξεφορτώνονται μέχρι τη στιγμή που φορτώνονται για να απομακρυνθούν από το κέντρο. Οι διαδικασίες αυτές αναφέρονται κατά την διαδρομή του προϊόντος μέσα στο εμπορευματικό κέντρο. Έτσι οι φυσικές διαδικασίες περιλαμβάνουν:

- i. *Διαδικασία ξεφόρτωσης.* Όταν ένα φορτωμένο τρένο ή φορτηγό εισέλθει στο κέντρο οδηγείται σε ειδικό χώρο όπου ξεφορτώνεται. Τα εμπορεύματα τοποθετούνται προσωρινά σε μια περιοχή (receiving staging area). Εκεί πραγματοποιείται ο έλεγχος των εμπορευμάτων και συγκρίνονται τα στοιχεία με αυτά που έχουν προσκομίσει οι υπεύθυνοι στην πύλη κατά την είσοδο.
- ii. *Διαδικασία αποθήκευσης.* Τα εμπορεύματα μεταφέρονται στις αποθήκες. Συνήθως η τοποθέτηση τους στην αποθήκη γίνεται μετά από κατάλληλο προγραμματισμό. Τοποθετούνται μαζί τα

προϊόντα που στη συνέχεια θα φορτωθούν μαζί και θα έχουν κοινό παραλήπτη. Ταυτόχρονα τα προϊόντα τοποθετούνται και ανάλογα με τη διάρκεια παραμονής τους στο κέντρο. Έτσι αυτά που θα μείνουν πιο μεγάλο χρονικό διάστημα αποθηκεύονται πιο πίσω από αυτά που έχουν μικρότερη διάρκεια παραμονής. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την εν λόγω αποθήκευση είναι FIFO (first in first out). Συνήθως για εξοικονόμηση χώρου τα προϊόντα τοποθετούνται το ένα πάνω στο άλλο. Ο τρόπος αυτός προτιμάτε για την περίπτωση που τα προϊόντα έχουν μικρό ή μέσο χρόνο παραμονής στην αποθήκη. Στην περίπτωση που τοποθετούμε σε στοίβες προϊόντα με μεγάλη ημερομηνία παραμονής στην αποθήκη ο χρόνος λειτουργίας αυξάνεται και η εξοικονόμηση χώρου που επιτυγχάνουμε είναι τελικά πολύ μικρή.

- iii. *Συσκευασία.* Τα εμπορεύματα μετά τις παραπάνω διαδικασίες οδηγούνται προς “consolidation area”. Εκεί τοποθετούνται όχι το ένα πάνω στο άλλο αλλά μεμονωμένα. Τα εμπορεύματα ανάλογα με το τόπο προορισμού τους και τον τρόπο μεταφοράς τους κατευθύνονται προς τους αντίστοιχους προορισμούς.
- iv. *Διαδικασία φόρτωσης / αποστολής.* Αυτή είναι η τελική φάση, όπου τα εμπορεύματα φορτώνονται στο τρένο ή στο φορτηγό. Συνήθως σε αυτό το στάδιο το μέσο μεταφοράς που χρησιμοποιούμε είναι το φορτηγό. Έτσι τα φορτία οδηγούνται σε κατάλληλα διαμορφωμένους χώρους όπου φορτώνονται στα μέσα μεταφοράς (Σχήμα 23). Στην περίπτωση που τα μεταφερόμενα προϊόντα έχουν ως τελικό προορισμό διαφορετικούς πελάτες ή διαφορετικούς προορισμούς χρησιμοποιείται η μέθοδος LIFO (last in first out).



ΣΧΗΜΑ 23: Φόρτωση τρένου.

3.9 Επιλογή Εξοπλισμού

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για κάθε μια από τις παραπάνω διαδικασίες είναι:

Φόρτωση / ξεφόρτωση εμπορευμάτων. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία μηχανημάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αυτή την περίπτωση. Η πιο απλή περίπτωση είναι χρησιμοποιώντας ταινίες μεταφοράς (live bed). Τοποθετείται η ταινία μεταφοράς πάνω στο φορτηγό ή το τρένο και αυτόματα γίνεται η ξεφόρτωση του. Η μέθοδος αυτή είναι αρκετά απλή αλλά απαιτεί οικονομικά μεγάλη επένδυση. Άλλη περίπτωση είναι χρησιμοποιώντας γερανούς διαφορετικού μεγέθους, pallet truck, ride on or pedestrian, counterbalance truck, straddle truck and reach truck. Από τα παραπάνω το πιο ικανοποιητικό μέσο είναι το counterbalance truck γιατί:

- a) Δεν είναι αρκετά ακριβό.
- b) Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη μεταφορά των εμπορευμάτων στους αποθηκευτικούς χώρους.

- c) Μπορεί να ανυψώσει τα εμπορεύματα στο απαιτούμενο ύψος για την τοποθέτησή τους κατά την αποθήκευση.
- d) Έχει κατάλληλο μέγεθος και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να φορτώσει και ξεφορτώσει κάθε είδους μέσο μεταφοράς από μικρό φορτηγό ως τρένο.

Αποθήκευση εμπορευμάτων: οι πιο γνωστοί τρόποι αποθήκευσης των εμπορευμάτων είναι:

- i. Σε στήλη (block stacking). Σε αυτή την περίπτωση τα εμπορεύματα στοιβάζονται σε στήλες. Εδώ η μέθοδος FIFO είναι αρκετά δύσκολο να εφαρμοστεί.
- ii. Adjustable pallet racking
- iii. Narrow aisle racking
- iv. High bay
- v. Palletized live storage

Από τους παραπάνω τρόπους αποθήκευσης οι περιπτώσεις iv και v είναι οικονομικά ασύμφωτες και γι αυτό δεν χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα. Στην περίπτωση ii η εγκατάσταση και ο εξοπλισμός είναι πιο φτηνά σε σύγκριση με τις άλλες περιπτώσεις αλλά σε σύγκριση με την περίπτωση iii απαιτούνται μεγαλύτερες σε έκταση εγκαταστάσεις.

Εξοπλισμός επεξεργασίας: Όλα τα εμπορεύματα χρειάζεται να συσκευαστούν πριν απομακρυνθούν από το κέντρο. Στην περίπτωση που αυτό γίνεται χειρωνακτικά ετοιμάζονται 30 παλέτες την ώρα (δυο άτομα), στην περίπτωση που γίνεται αυτόματα από κάποιο μηχάνημα ετοιμάζονται 70 παλέτες την ώρα. Η απόκτηση του αντίστοιχου εξοπλισμού δεν είναι ιδιαίτερα ακριβή και η απόσβεση μπορεί να γίνει σε μικρή χρονική περίοδο.

Σκοπός της ύπαρξης διασυνοριακών διαμετακομιστικών και εμπορευματικών κέντρων είναι η δημιουργία έργων υποδομής που θα διευκολύνουν και θα ενισχύσουν τις Ελληνικές και Ευρωπαϊκές εξαγωγικές εταιρίες που επιθυμούν να δραστηριοποιηθούν στις αγορές των Βαλκανίων και της Κεντρικής Ευρώπης. Τα έργα αυτά αναδεικνύουν την Ελλάδα σε

κατεξοχήν χώρα υποδοχής των επιχειρήσεων που επιθυμούν να ξεκινήσουν ή να ισχυροποιήσουν τις επιχειρηματικές τους σχέσεις με χώρες της ΝΑ Ευρώπης. Οι συνοριακές γραμμές που μέχρι πρότινος χώριζαν τις γειτονικές μας χώρες μετατράπηκαν σε γραμμές οικονομικής ανάπτυξης, εμπορίου και συναλλαγών. Σε όλα τα κράτη, τα Διασυνοριακά κέντρα λειτουργούν ως οι κύριοι άξονες ανάπτυξης επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, εξαγωγών, παροχής εξειδικευμένων υπηρεσιών είναι ο τόπος συνάντησης εμπόρων και ιδεών της διεθνούς επιχειρηματικής κοινότητας.

3.9.1 Κύριος Στόχος

Στην συνέχεια οι λόγοι που ευνοούν τη δημιουργία ενός εμπορευματικού κέντρου:

- Η σωστή προβολή των προϊόντων, η ασφαλής αποθήκευσή τους και στη συνέχεια η διάθεσή τους σε επιχειρήσεις.
- Η διευκόλυνση μεταφορέων και μεταφορικών εταιριών που διακινούν φορτία από και προς τις χώρες της βαλκανικής και κεντρικής Ευρώπης.
- Η ανάπτυξη των πωλήσεων και η άρτια διακίνηση ελληνικών και διεθνών προϊόντων από το εμπορευματικό κέντρο.
- Η ανάπτυξη επιχειρηματικών πρωτοβουλιών στις χώρες των Βαλκανίων, υπό την καθοδήγηση ενός μεγάλου οργανισμού.
- Η μεταφορά τεχνογνωσία στις συνεργαζόμενες επιχειρήσεις.
- Η δυνατότητα σύναψης συμφωνιών ανάμεσα στις επιχειρήσεις αλλά και η στέγαση των δραστηριοτήτων τους, σε υπεσύγχρονες και πλήρως εξοπλισμένες εγκαταστάσεις.
- Η μείωση του χρόνου διακίνησης και παράδοσης των εμπορευμάτων.
- Η μείωση της γραφειοκρατίας που απαιτείται από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση της εξαγωγικής αλυσίδας.

Με λίγα λόγια η εγκατάσταση και λειτουργία ενός εμπορευματικού κέντρου θα βοηθήσει καταλυτικά καθώς θα απαλλάξει τις επιχειρήσεις και τους άμεσα εμπλεκόμενους από τη γραφειοκρατία, τη μεσολάβηση

μεσαζόντων και από πολλά έξοδα μετακίνησης, τηλεφώνων, τραπεζών, ασφάλισης, εκτελωνιστικών εργασιών και μεταφοράς.

Η έννοια του “one stop shop” στις πωλήσεις βοηθάει στην εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος. Φέρνει τις επιχειρήσεις κατευθείαν σε επαφή με τους πελάτες μειώνοντας έτσι τα πολλά έξοδα.

3.9.2 Υπηρεσίες

Οι παρεχόμενες υπηρεσίες συνοψίζονται στη συνέχεια:

- Ασφάλεια σε 24ωρη βάση και 365 μέρες το χρόνο.
- Ευελιξία, χάρη στο συνδυασμό διαμετακόμισης εμπορευμάτων και εμπορίου σε ένα χώρο.
- Επιτάχυνση των διαδικασιών υλοποίησης των εξαγωγών, χάρη στην παρουσία τράπεζας, εκτελεστικών γραφείων, ασφαλιστικών οργανισμών και τελωνίων.
- Δυνατότητα παράδοσης των εμπορευμάτων στο κατάστημα του πελάτη και πλήρη υποστήριξη στις υπηρεσίες διαμετακόμισης.
- Σύγχρονες υποδομές logistics.
- Σύγχρονα συστήματα πώλησης.
- Ευχέρεια πρόσβασης των πελατών στο εμπορευματικό κέντρο.
- Ευέλικτη τιμολογιακή πολιτική για τους χρήστες / εμπόρους προσαρμοσμένη στις εκάστοτε ανάγκες.
- Υποστήριξη εμπορικών και εξαγωγικών διαδικασιών.
- Σύνθεση όλων των δραστηριοτήτων μέσω Internet.

Οι επισκέπτες και οι έμποροι απολαμβάνουν τις συμπληρωματικές υπηρεσίες που μπορεί να διαθέτει το κέντρο και είναι:

- Τελωνείο
- Τηλεφωνικό κέντρο
- Τράπεζα
- Εστιατόριο

- Καφετερία
- Πρατήριο υγρών καυσίμων
- Ασφάλιση μεταφορών
- Φαρμακείο
- Σούπερ Μάρκετ
- Εμπορικό κέντρο

3.9.3 Εγκαταστάσεις

Η προτεινόμενη περιοχή για την δημιουργία του εμπορευματικού χώρου στην Ελλάδα είναι το Πολύκαστρο στο νομό Κιλκίς. Η επιλογή της συγκεκριμένης περιοχής για τη δημιουργία εμπορευματικού κέντρου βασίστηκε σε στατιστικά στοιχεία των εισαγωγών-εξαγωγών της περιοχής.

Έχει διασύνδεση με σιδηροδρομική γραμμή που φέρνει σε επικοινωνία με την υπόλοιπη Ελλάδα. Βρίσκεται σε ελάχιστη χιλιομετρική απόσταση με την περιοχή της Θεσσαλονίκης και το λιμάνι της πόλης, καθιστώντας πιο εύκολη τη διακίνηση εμπορευμάτων.

Βρίσκεται μερικά χιλιόμετρα από το τελωνείο της Ελλάδας στην περιοχή των Ευζώνων. Υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας τελωνείου στις εγκαταστάσεις του εμπορευματικού κέντρου με αποτέλεσμα την καλύτερη και γρηγορότερη εξυπηρέτηση των πελατών.

Για την δημιουργία των εγκαταστάσεων απαιτείται μια έκταση τουλάχιστον 500.000 m², όπου το μεγαλύτερο μέρος θα καλυφθεί από τη δημιουργία κτιριακών εγκαταστάσεων, αποθηκευτικών χώρων και θέσεων parking. Πιο συγκεκριμένα το εμπορευματικό κέντρο μπορεί να περιέχει:

- **Εμπορικό κέντρο.** Το εμπορικό κέντρο θα εξασφαλίζει σωστή προβολή των προϊόντων, ασφαλή αποθήκευσή τους και στη συνέχεια διάθεση τους σε περιβάλλον Business to Business σε επιχειρήσεις της νοτιοανατολικής Ευρώπης και των Βαλκανίων.
- **Διαμετακομιστικό κέντρο.** Κτιριακά συγκροτήματα και περιβάλλοντες χώροι που χαρακτηρίζονται ως Ελεύθερη Τελωνιακή Ζώνη, θα

καλύπτουν τις ανάγκες εξυπηρέτησης των μεταφορικών εταιριών, των εταιριών διακίνησης εμπορευμάτων και των φορτίων που προέρχονται από και προς τις χώρες της Βαλκανικής και Κεντρικής Ευρώπης σε συνδυασμό με ταυτόχρονη λιανική και χονδρική πώληση εμπορευμάτων.

- **Εκτελωνιστικό κέντρο.** Κτιριακά συγκροτήματα για τη λειτουργία τελωνίου που θα παρέχει τη δυνατότητα εκτελωνισμών καθώς και άδειες τελωνιακής αποταμίευσης 24 ώρες το 24ωρο και 365 μέρες το χρόνο.

Βασικός στόχος της δημιουργίας του εμπορευματικού κέντρου στην εν λόγω περιοχή είναι να διευκολύνει και να εξυπηρετεί μεταφορικές εταιρίες διακίνησης εμπορευμάτων που προέρχονται από και προς τις χώρες των Βαλκανίων και τη Κεντρικής Ευρώπης.

Έτσι οι πελάτες έχουν μεν τη βάση τους στην Ελλάδα που είναι μια χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ταυτόχρονα απολαμβάνουν δε άμεσης και εύκολης πρόσβασης στις αγορές των Βαλκανίων και της κεντρικής Ευρώπης.

Η περιοχή που θα υλοποιηθεί το διασυνοριακό κέντρο βρίσκεται στα σύνορα και αποτελεί εμπορική-εξαγωγική «πύλη» της Ελλάδος. Η εγκατάσταση ενός σύγχρονου εμπορευματικού κέντρου με μεγάλης κλίμακας υποδομές θα αναδείξουν την περιοχή σε σημαντική εξαγωγική πύλη προς τα Βαλκάνια και τις χώρες της κεντρικής Ευρώπης. Η στρατηγική του τοποθεσία σε συνδυασμό με μια πετυχημένη επικοινωνιακή καμπάνια θα καταφέρει να προσελκύσει μεγάλο αριθμό εμπόρων.

Ένα τέτοιο κέντρο μπορεί να περιλαμβάνει:

- Χώρους γραφείων και αποθηκών για μεταφορικές και άλλες παρεμφερείς επιχειρήσεις, με δυνατότητα ανεξάρτητης διαχείρισης από τις ίδιες.

- Εγκαταστάσεις συγκέντρωσης φορτίων που προέρχονται από διαφορετικά μεταφορικά μέσα (τρένα, φορηγά).
- Δυνατότητα εξυπηρέτησης συνδυασμένων μεταφορών (σιδηρόδρομος – οδικές μεταφορές), για όλα τα σύγχρονα συστήματα διαχείρισης εμπορευματοκιβωτίων, κινητών αμαξωμάτων, ασυνόδευτων ή ρυμουλκούμενων οχημάτων.
- Χώρους στάθμευσης οχημάτων, φορηγών και ΙΧ πελατών του κέντρου.

Μπορεί ακόμα συμπληρωματικά να παρέχει:

- Ευκολίες φορτοεκφόρτωσης συμβατικών μοναδοποιημένων φορτίων και υποστήριξη σχετικών προς αυτή υπηρεσιών.
- Ευκολίες αποθήκευσης φορτίων πάσης φύσεως με σκοπό την ανασύνθεση τους (groupage) σε νέες αποστολές, με ή χωρίς επεξεργασία.
- Ελεύθερη ζώνη και όλα τα τελωνιακά καθεστώτα (προσωρινή εναπόθεση, τελωνιακή αποταμίευση, ενεργητική τελειοποίηση) για εξυπηρέτηση κοινοτικών εμπορευμάτων καθώς και εμπορευμάτων τρίτων χωρών.
- Συνδυασμό εμπορικών και διαμετακομιστικών υπηρεσιών στον ίδιο χώρο (οι μελέτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατέδειξαν μείωση του μεταφορικού κόστους πάνω από 60%).
- Επιτάχυνση εξαγωγικών διαδικασιών χάρις την παρουσία τραπεζικού καταστήματος, γραφείων εκτελωνισμού, ασφαλιστικών εταιριών, γραφείου του Διεθνούς Οργανισμού Εμπορίου και Τελωνείων.

Στις εγκαταστάσεις του εμπορευματικού μπορεί να συμπεριληφθεί και ένα εμπορικό κέντρο το οποίο θα φιλοξενεί εμπορικές και εξαγωγικές επιχειρήσεις οι οποίες θα διαθέτουν επώνυμα προϊόντα τα οποία θα εκτίθενται, θα αποθηκεύονται και στη συνέχεια θα πωλούνται είτε χονδρικά σε εμπόρους είτε λιανικά σε πελάτες. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να υπάρχει ένας εκθεσιακός χώρος ο οποίος θα συμπεριλαμβάνει τα καταστήματα και αποθηκευτικούς χώρους.

Ειδικότερα οι πελάτες θα μπορούν να :

- Αποθηκεύουν τα προϊόντα τους μέχρι τη φόρτωση
- Εκθέτονται και πωλούνται προϊόντα σε χονδρέμπορους και λιανέμπορους των Βαλκανίων και της Κεντρικής Ευρώπης
- Χρησιμοποιείται το δίκτυο διανομής προκειμένου να διευκολύνουν τη μεταφορά των προϊόντων προς την αγορά των Βαλκανίων και της Κεντρικής Ευρώπης
- Χρησιμοποιείται η υποδομή του κέντρου για τη διεκπεραίωση των αναγκαίων τραπεζικών, ασφαλιστικών και τελωνιακών διατυπώσεων

Στα πλαίσια αυτά το εμπορικό κέντρο μπορεί να διαθέτει:

- Κτίριο διοίκησης και γενικών υπηρεσιών
- Κτίριο καταστημάτων και αποθήκης τροφίμων
- Κτίρια με ψυγεία συντήρησης και καταψύκτες
- Κτίρια καταστημάτων και αποθήκες ενδυμάτων - υποδημάτων
- Κτίρια καταστημάτων ηλεκτρικών συσκευών – οικοδομικών υλικών – επίπλων – ειδών οικιακής χρήσης – παιχνιδιών

Σκοπός του κέντρου είναι η προσφορά ολοκληρωμένων υπηρεσιών προς τους χρήστες των χώρων του κέντρου.

Στο Σχήμα 24 παρουσιάζονται κάποιες εικόνες από φωτογραφίες που πάρθηκαν από υπάρχουσες εγκαταστάσεις.



ΣΧΗΜΑ 24: Φωτογραφία εμπορευματικού κέντρου.

Στα πλαίσια των καινοτόμων υπηρεσιών που μπορεί να προσφέρει το εμπορευματικό κέντρο, θα είναι εφικτό η περιοχή να μετατραπεί σε εμπορευματικό πόλο έλξης για πελάτες διεθνούς εμβέλειας, παράλληλα θα ενισχυθεί η εμπορική δραστηριότητα της περιοχής και θα αναπτυχθούν διεθνής εμπορευματικές σχέσεις με τα Βαλκάνια και τις περιοχές της Κεντρικής Ευρώπης.

3.10 Σύνοψη Κεφαλαίου

Σε αυτό το κεφάλαιο διατυπώθηκαν εισαγωγικές βασικές έννοιες που περιγράφουν τη λειτουργία ενός εμπορευματικού κέντρου. Παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν εκτενώς οι βασικές ροές ενός εμπορευματικού κέντρου. Έχει δοθεί έμφαση τόσο στις υπηρεσίες όσο και τις εγκαταστάσεις που μπορούν να φιλοξενηθούν σε ένα εμπορευματικό κέντρο ώστε να γίνεται πιο αποδοτική και αποτελεσματική η λειτουργία του κέντρου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί προσομοιώνουμε με τη χρήση ενός υπολογιστικού πακέτου τη λειτουργία ενός εμπορευματικού κέντρου. Η προσομοίωση είναι ένα αρκετά χρήσιμο εργαλείο που μας επιτρέπει να μελετήσουμε τη λειτουργία ενός συστήματος και να εξετάσουμε διαφορετικά σενάρια λειτουργίας. Με τον τρόπο αυτό έχουμε τη δυνατότητα να σχεδιάσουμε ένα βέλτιστο σύστημα άμεσα προσαρμοσμένο στις ανάγκες και στις απαιτήσεις σχεδίασης που επιθυμούμε. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί προσομοιώνουμε τη λειτουργία ενός εμπορευματικού κέντρου και αρχικά παρουσιάζουμε τις υποθέσεις και παραδοχές που κάνουμε για τη λειτουργία του κέντρου, στοιχεία που είναι απαραίτητα για την ολοκλήρωση της προσομοίωσης και την εξαγωγή αποτελεσμάτων. Για παράδειγμα ορίζουμε στοιχεία κόστους και στοιχεία χρόνων όπως άφιξη τρένων και φορτηγών. Τα στοιχεία αυτά είναι τυχαία και μπορούμε να τα τροποποιήσουμε. Στη συνέχεια εξετάζουμε διάφορα σενάρια λειτουργίας και παραθέτουμε τα αποτελέσματα της προσομοίωσης. Τα στοιχεία που μας ενδιαφέρουν και που επικεντρώνουμε την μελέτη μας είναι τα στοιχεία κόστους και χρόνου. Στο τέλος του κεφαλαίου προσπαθούμε να αναλύσουμε τα αποτελέσματα και να συγκρίνουμε τα διαφορετικά σενάρια λειτουργίας.

4.1 Προσομοίωση Εμπορευματικού Κέντρου

Όπως προαναφέραμε στο εμπορευματικό κέντρο η μεταφορά των προϊόντων γίνεται με τρένα και φορτηγά ενώ οι εσωτερικές μεταφορές μέσα στο κέντρο γίνεται με τη βοήθεια γερανών. Στο κεφάλαιο αυτό θα προσπαθήσουμε με τη βοήθεια ενός υπολογιστικού προγράμματος να προσομοιώσουμε τη λειτουργία του κέντρου και να στη συνέχεια να μελετήσουμε τη συμπεριφορά του κάτω από ορισμένα σενάρια λειτουργίας.

Το υπολογιστικό πρόγραμμα προσομοίωσης που χρησιμοποιούμε είναι το ARENA. Το πρόγραμμα μας βοηθάει να προσομοιώσουμε τη λειτουργία του κέντρου και να εξετάσουμε διάφορα σενάρια λειτουργίας του. Έτσι πιο αναλυτικά έχουμε τη δυνατότητα να μελετήσουμε τη λειτουργία του κέντρου, να εντοπίσουμε προβλήματα και δυσλειτουργίες και να παρέμβουμε έτσι ώστε να τα επιλύσουμε. Καταστρώσαμε ένα μοντέλο που προσεγγίζει τη λειτουργία του κέντρου και με βάση τα δεδομένα που εισάγουμε παίρνουμε αποτελέσματα που σχετίζονται με το κόστος και το χρόνο λειτουργίας. Γενικά η προσομοίωση είναι ένα εργαλείο που μας βοηθάει να μελετήσουμε τη συμπεριφορά συστημάτων που δεν υπάρχουν και μας βοηθάει ώστε να τα σχεδιάσουμε και να λειτουργήσουν με το βέλτιστο τρόπο.

Στη συνέχεια θα εξετάσουμε τη σχέση μεταξύ κάποιων παραμέτρων του προβλήματος, καθώς η μεταξύ τους σχέση είναι καθοριστική για την ορθή λειτουργία του κέντρου.

4.1.1 Άφιξη Τρένου-Άφιξη Άδειου Φορτηγού

Γενικά η ημερομηνία άφιξης ενός τρένου είναι καθοριστική για τον επιμέρους προγραμματισμό άλλων διεργασιών. Η άφιξη των φορτηγών συνήθως γίνεται την ίδια μέρα με την άφιξη του τρένου ή μια δυο μέρες πριν. Υπάρχουν ακόμα περιπτώσεις που η άφιξη του τρένου θα γίνει μια δυο μέρες μετά την άφιξη του τρένου. Η περίπτωση αυτή ευνοείται και από το γεγονός ότι σε ορισμένα εμπορευματικά κέντρα η αποθήκευση των εμπορευμάτων είναι δωρεάν για ένα μικρό αρχικό χρονικό διάστημα. Έτσι ανάλογα με την άφιξη του τρένου πραγματοποιείται και ο προγραμματισμός των μεταφορικών εταιριών για την άφιξη του φορτηγού. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι εκτός από τον προαναφερθέντα παράγοντα και οι παραγγελίες σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του παραλήπτη καθορίζουν την ημερομηνία άφιξης του φορτηγού.

4.1.1.1 Άφιξη Φορτωμένου Φορτηγού-Αναχώρηση Τρένου

Στο εμπορευματικό κέντρο φτάνουν φορτηγά που μεταφέρουν εμπορεύματα τα οποία με τη σειρά τους θα φορτωθούν στο τρένο για να

μεταφερθούν. Σύμφωνα με στοιχεία από εμπορευματικά κέντρα που λειτουργούν η σχέση αυτή είναι πιο σημαντική από την προηγούμενη. Οι δυο διαδικασίες είναι άρρηκτα συνδεδεμένες και εξαρτάται άμεσα η μια από την άλλη. Πιο συγκεκριμένα συνήθως η άφιξη των φορτηγών γίνεται την ίδια μέρα που αναχωρεί και το τρένο. Έχει παρατηρηθεί ότι το χρονικό διάστημα που παραμένουν τα εμπορεύματα σε αυτή την περίπτωση στο σταθμό είναι σαφώς μικρότερο από το χρονικό διάστημα της προηγούμενης περίπτωσης.

Στη συνέχεια θα προσπαθήσουμε να απεικονίσουμε τη σχέση μεταξύ άφιξης-αναχώρησης τρένου και φορτηγού με τη χρήση ενός μαθηματικού μοντέλου.

T_{ik} : αριθμός των προϊόντων που φτάνουν με τρένο την μέρα k .

T_{ek} : αριθμός των προϊόντων που απομακρύνονται με τρένο τη μέρα k .

Φ_{ek} : αριθμός των προϊόντων που απομακρύνονται από το κέντρο με φορτηγό τη μέρα k .

Φ_{ik} : αριθμός των προϊόντων που φτάνουν στο κέντρο με φορτηγό τη μέρα k .

N_{ik} : απογραφή των εισαγόμενων προϊόντων στο τέλος της μέρας k .

N_{ek} : απογραφή των εξαγόμενων προϊόντων από το κέντρο την μέρα k .

Γενικά ισχύουν οι παρακάτω σχέσεις για τα τρένα και τα φορτηγά:

$$T_{ik} = T_{ik}^0 + T_{ik}^1 + T_{ik}^2 + \dots = \sum_{i=0}^{\infty} T_{ik}^i, k = 0,1,2,\dots$$

$$\Phi_{ik} = \Phi_{ik}^0 + T_{ik-1}^1 + \dots + \Phi_{ik-1}^{k-1} + \Phi_{ik-1}^k = \sum_{i=0}^{\infty} \Phi_{ik}^{k-1}, k = 1,2,3,\dots$$

Για την απογραφή, ο υπολογισμός των ποσοτήτων που εισάγονται στο εμπορευματικό κέντρο γίνεται με βάση τον τύπο:

$$N_{ik} = N_{ik-1} + T_{ik} + \Phi_{ik}$$

4.1.1.2 Στοιχεία Κόστους

Για τον υπολογισμό του κόστους αγνοούμε το κόστος υποδομής που μπορεί να συμπεριλαμβάνει το κόστος απόκτησης της γης, το κόστος κατασκευής των κτιρίων, το κόστος απόκτησης του εξοπλισμού κλπ. Σε κάθε περίπτωση το κόστος υποδομής μπορεί να είναι διαφορετικό ειδικά το κόστος γης διαφέρει από περιοχή σε περιοχή. Από τη μεριά του εμπορευματικού κέντρου το κόστος σχετίζεται με το κόστος των γερανών, το κόστος προσωπικού και το κόστος που σχετίζεται με συγκεκριμένα σενάρια πχ η το κόστος από την χρήση ενός επιπλέον φορτηγού. Σχετικά με το κόστος των γερανών χρειάζεται να αναφέρουμε ότι συνήθως τα κέντρα αναθέτουν το έργο λειτουργίας των γερανών σε εταιρίες. Το κόστος σχετίζεται με τον αριθμό των μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται. Στην περίπτωση μας για την προσομοίωση το κόστος των γερανών αποτελείται από το αρχικό κόστος επένδυσης για την απόκτησή τους, το σταθερό κόστος για την λειτουργία τους και το μεταβλητό κόστος λειτουργίας τους ανάλογα με τις ώρες που χρησιμοποιείται. Το κόστος του προσωπικού εξαρτάται από τον αριθμό των εργαζομένων και το ύψος των μισθών σε κάθε περίπτωση.

Με την βοήθεια του προγράμματος είμαστε σε θέση να υπολογίσουμε στοιχεία κόστους, για να γίνει αυτό πρέπει να εισάγουμε δεδομένα κόστους που έχουν να κάνουν με το κόστος λειτουργίας του κέντρου. Πιο συγκεκριμένα τα στοιχεία που θα εισάγουμε σχετίζονται με το κόστος λειτουργίας των γερανών, των φορτηγών και το κόστος απασχόλησης του προσωπικού

4.1.1.3 Πληροφορίες για Άφιξη Φορτηγού

Συχνά παρουσιάζεται πρόβλημα στην κατεύθυνση αυτή. Ο χρόνος κατά τον οποίο φτάνει ένα φορτηγό στο κέντρο διαφέρει από τον πραγματικό χρόνο που αυτό είναι διαθέσιμο για φορτοεκφόρτωση. Όπως προαναφέραμε το φορτηγό κατά την άφιξή του περνάει από την πύλη και εκεί ξοδεύει αρκετό χρόνο. Επίσης αυτό που δεν μπορεί να προβλεφθεί και συχνά δημιουργεί προβλήματα καθυστερήσεων είναι η ύπαρξη ουρών και το μέγεθός της.

Γενικά παρατηρείται μια καθυστέρηση μέχρι το φορτηγό να εισέλθει στο κέντρο αλλά συνήθως είναι μικρή και την αγνοούμε.

Για την προσομοίωση που κάνουμε θεωρούμε ότι η άφιξη του φορτηγού είναι προγραμματισμένη και τα στοιχεία λαμβάνονται από πίνακες που θα παρουσιαστούν στην συνέχεια.

4.1.1.4 Δεδομένα Άφιξης Τρένου.

Η άφιξη του τρένου είναι καθοριστικής σημασίας για τον προγραμματισμό των εργασιών σε ένα εμπορευματικό κέντρο. Στην περίπτωση μας θεωρούμε ότι ημερησίως καταφτάνουν στο κέντρο τρία τρένα.

4.1.1.5 Χρόνοι Εξυπηρέτησης

Ο υπολογισμός του χρόνου εξυπηρέτησης είναι αρκετά πολύπλοκος και δύσκολος για αυτό στηρίζεται σε υποθέσεις που κάνουμε από ήδη υπάρχοντα εμπορικά κέντρα. Ο χρόνος εξυπηρέτησης εξαρτάται από το χρόνο εξυπηρέτησης των γερανών. Πιο συγκεκριμένα καθορίζεται από το χρόνο μετακίνησης των γερανών μέσα στο κέντρο, το χρόνο που απαιτείται για τη φόρτωση των container και το χρόνο απόκτησης των container από την αποθήκη. Ιδιαίτερα ο χρόνος απόκτησης των εμπορευμάτων από την αποθήκη είναι στρατηγικής σημασίας και χρίζει ιδιαίτερης μελέτης και έχει να κάνει με τον τρόπο που τοποθετούνται αρχικά στην αποθήκη,

4.1.1.6 Στρατηγική Διανομής των Εμπορευματικών

Η στρατηγική διανομής των εμπορευμάτων σε ένα εμπορευματικό κέντρο γίνεται όλο και πιο πολύπλοκη με την αύξηση του αριθμού των τρένων που φτάνουν στο κέντρο. Στην περίπτωση που μελετάμε ο αριθμός των τρένων είναι σχετικά μικρός οπότε και η στρατηγική που θα εφαρμοστεί δεν είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη.

Συνήθως τα εμπορεύματα από τα τρένα ξεφορτώνονται και τοποθετούνται προσωρινά σε ένα χώρο παραπλεύρως του τρένου. Εκεί γίνεται ο διαχωρισμός και η διανομή των εμπορευμάτων και αυτά που είναι να παραμείνουν στο κέντρο για μεγάλο χρονικό διάστημα μεταφέρονται στις αποθήκες του κέντρου και τα υπόλοιπα στους χώρους φόρτωσης. Ιδιαίτερη

προσοχή πρέπει να δοθεί στον τρόπο που τοποθετούνται τα εμπορεύματα στις αποθήκες έτσι ώστε να είναι εύκολη και προσιτή η απόκτηση τους. Είναι αναγκαίο να γίνει προγραμματισμός και η τοποθέτησή τους να γίνει ανάλογα με τις μέρες που θα παραμείνουν στο κέντρο.

4.1.1.7 Χρόνος Εξυπηρέτησης

Ο χρόνος εξυπηρέτησης στην περίπτωση της φορτοεκφόρτωσης εξαρτάται από το χρόνο λειτουργίας του γερανού που σχετίζεται με το χρόνο μετακίνησης του, το χρόνο φόρτωσης και το χρόνο μετακίνησης των εμπορευμάτων μέσα στο κέντρο.

4.1.1.8 Διανομή

Όσο πιο μεγάλο είναι το κέντρο τόσο πιο πολύπλοκη είναι η στρατηγική διανομής των εμπορευμάτων από το τρένο στα φορητά. Συνήθως τα εμπορεύματα ξεφορτώνονται από το τρένο και μεταφέρονται στην αποθήκη αν είναι να παραμείνουν για αρκετό διάστημα ή σε περίπτωση που είναι να μεταφερθούν με φορητό τοποθετούνται σε κατάλληλα διαμορφωμένους χώρους που προσεγγίζουν τα φορητά.

4.1.1.9 Υπολογιστικά Πακέτα

Είναι αναγκαία η απόκτηση υπολογιστικών πακέτων διαχείρισης της αποθήκης και των μηχανημάτων. Εδώ θα καταγράφονται οι αφίξεις και οι αναχωρήσεις φορτίων οπότε θα γίνεται ένας προγραμματισμός την διανομής και αποθήκευσης των εμπορευμάτων μέσα στο κέντρο έτσι ώστε να απαιτείται ο μικρότερος χρόνος και το μικρότερο κόστος λειτουργίας του κέντρου.

4.1.1.10 Δεδομένα Προσομοίωσης και Σενάρια

Με το μοντέλο της προσομοίωσης προσπαθούμε να προσεγγίσουμε τη λειτουργία του εμπορευματοκέντρου. Κάνουμε διάφορα σενάρια για τις πολιτικές που θα εφαρμοστούν σχετικά με τη λειτουργία του σταθμού και

μελετάμε τα αποτελέσματα. Εκεί που εστιάζουμε περισσότερο την προσοχή μας είναι στον υπολογισμό του κόστους και την ποσότητα των φορτηγών. Για να πάρουμε ακριβή και αξιόπιστα αποτελέσματα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε πραγματικά δεδομένα, γεγονός που είναι ιδιαίτερα δύσκολο δεδομένου ότι το σύστημα είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο και στην περίπτωση μας ανύπαρκτο. Συνεπώς τα δεδομένα που χρησιμοποιούμε δεν είναι πραγματικά αλλά κάνουμε αρκετές υποθέσεις. Στην συνέχεια θα μελετήσουμε την επίδραση αυτών των πιο καθοριστικών υποθέσεων.

Επίδραση από άφιξη τρένου. Η υπόθεση που κάνουμε είναι ότι η άφιξη του τρένου είναι τυχαίος αριθμός που ακολουθεί τριγωνική κατανομή. Η επίδραση αυτής της επιλογής είναι ότι η άφιξη του τρένου σε διαφορετικό χρόνο δεν θα έχει επίδραση στον προσδιορισμό των φορτηγών.

Επίδραση του χρόνου παραμονής. Όπως προαναφέραμε υπάρχει σχέση μεταξύ της άφιξης του τρένου, της άφιξης του φορτηγού και του χρόνου παραμονής των εμπορευμάτων στην αποθήκη. Διαφορετική επιλογή στην επιλογή της κατανομής του χρόνου παραμονής επιδρά στην επιλογή των εμπορευμάτων που θα μεταφερθούν μια τυχαία μέρα. Με τη σειρά του αυτό επιδρά και στο μέγεθος της αποθήκης και στο κόστος της επένδυσης. Η ανάλυση ευαισθησίας είναι απαραίτητη σε αυτή την περίπτωση για να μελετήσουμε τις διαφορετικές περιπτώσεις.

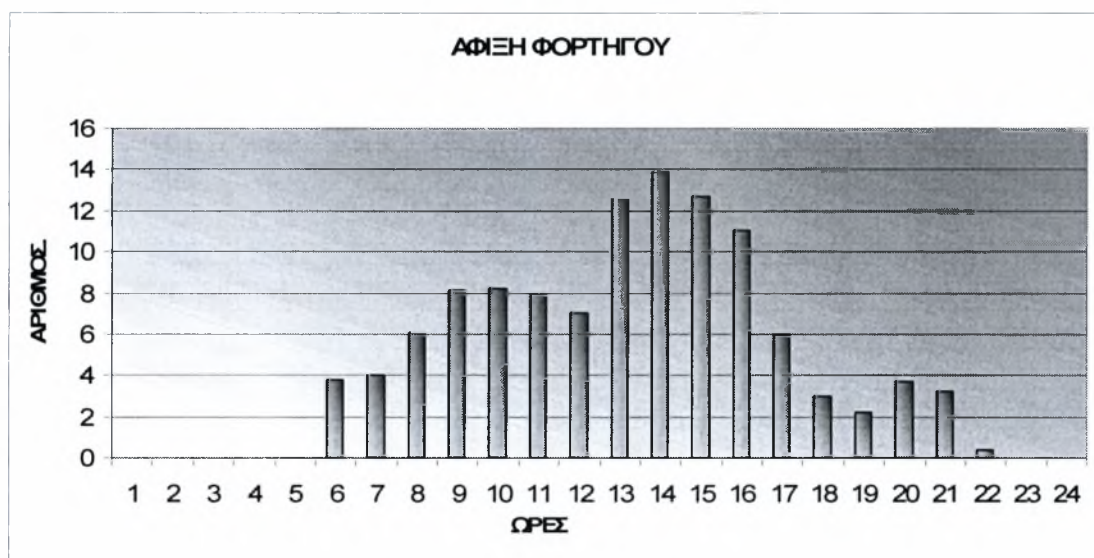
4.2 Σενάρια Λειτουργίας

Με το μοντέλο της προσομοίωσης προσπαθούμε να προσδιορίσουμε την λειτουργία του εμπορευματικού κέντρου και να υπολογίσουμε στατιστικά στοιχεία σχετικά με τη χρήση του εξοπλισμού και πιθανές καθυστερήσεις.

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποια σενάρια λειτουργίας που μελετήσαμε και τα πιθανά αποτελέσματα.

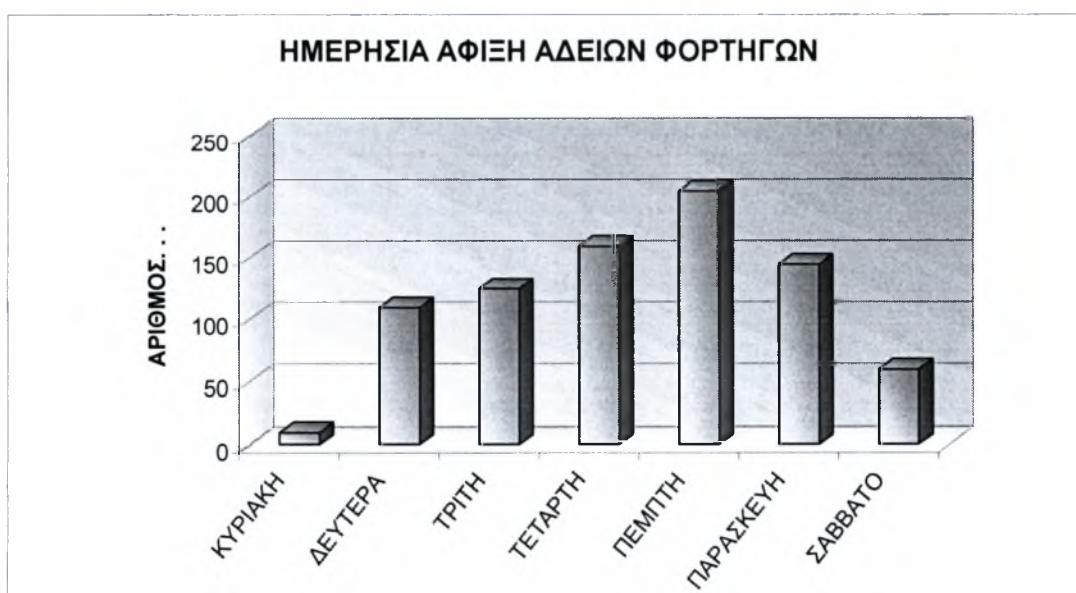
Αρχικό σενάριο λειτουργίας: Αφού καταστρώσαμε το μοντέλο τοποθετούμε τα απαραίτητα δεδομένα που αφορούν στοιχεία κόστους και στατιστικά στοιχεία όπως άφιξης φορτηγών κλπ. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα στοιχεία που

σχετίζονται με την άφιξη των φορτηγών στο κέντρο ανά ημέρα και ανά εβδομάδα.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: Ωριαία άφιξη άδειων φορτηγών για μια ημέρα.

Από ότι παρατηρούμε από το Διάγραμμα 3 η ώρα που παρουσιάζονται οι περισσότερες αφίξεις φορτηγών είναι τις μεσημεριανές ώρες. Η εξέλιξη αυτή είναι αναμενόμενη καθώς την ώρα αυτή έχουν ολοκληρωθεί οι γραφειοκρατικές εργασίες και η εκφόρτωση του τρένου. Επιπρόσθετα υπάρχει το χρονικό περιθώριο να γίνει η μεταφορά των προϊόντων στον τελικό προορισμό τους από τη μεταφορική εταιρία.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: Ημερήσια άφιξη άδειων φορτηγών για μια εβδομάδα.

Πέρα από τα στοιχεία αυτά χρειάζεται να εισάγουμε και ορισμένα στοιχεία κόστους προκειμένου να πάρουμε κάποια αποτελέσματα σύμφωνα με τα σενάρια λειτουργίας και να εξάγουμε αποτελέσματα με το αν είναι οικονομικό ή όχι οποιαδήποτε σενάριο λειτουργίας.

Πιο συγκεκριμένα το μεταβλητό κόστος λειτουργίας των γερανών είναι 120€/h (busy/hour) και το σταθερό κόστος των γερανών 20 €/h (idle/hour).

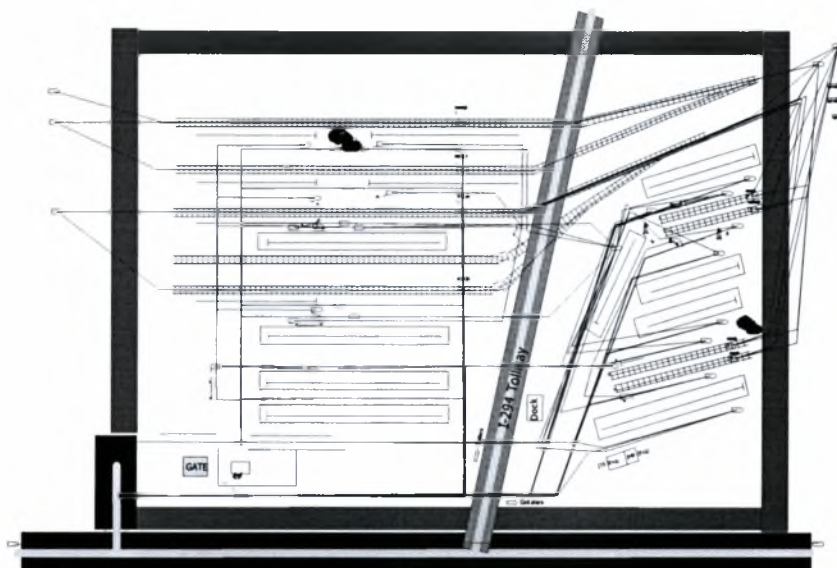
Το κόστος λειτουργίας των φορτηγών είναι 50€/h (busy/hour και idle/hour).

Κόστος προσωπικού είναι 5€/h.

Γενικά για τους υπολογισμούς μας θεωρούμε ότι η φόρτωση και ξεφόρτωση του τρένου έχουν μεγαλύτερη προτεραιότητα από ότι η φόρτωση και η ξεφόρτωση του φορτηγού.

Επιπρόσθετα θεωρούμε ότι η επιλογή των container γίνεται με τυχαίο τρόπο.

Η προσομοίωση γίνεται για μια εβδομάδα με χρόνο προετοιμασίας (warm-up period) 7 ημέρες και για 10 επαναλήψεις. Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στη συνέχεια αποτελούν το μέσο όρο των 10 επαναλήψεων. Πιο αναλυτικά τρέχω το πρόγραμμα της προσομοίωσης με τα αντίστοιχα δεδομένα για 10 φορές συλλέγω τα αποτελέσματα και οι τελικές τιμές που χρησιμοποιώ αποστέλλουν την μέση τιμή των επί μέρους αποτελεσμάτων. Με τον τρόπο αυτό τα αποτελέσματα της προσομοίωσης είναι πιο αξιόπιστα. Στο Σχήμα 25 φαίνεται μια απεικόνιση του εμπορευματικού κέντρου. Βάση αυτού του μοντέλου έγινε η προσομοίωση με το υπολογιστικό πακέτο ARENA.



ΣΧΗΜΑ 25: Απεικόνιση εμπορευματικού κέντρου.

4.3 Αποτελέσματα Προσομοίωσης

4.3.1 Αρχικό Σενάριο:

Σύμφωνα με όσα προαναφέραμε εκτελούμε την προσομοίωση και παίρνουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα για τις υποθέσεις και στοιχεία του αρχικού σεναρίου.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι στους πίνακες που ακολουθούν όπου checking αναφερόμαστε στην περίπτωση διέλευσης από την πύλη και γίνονται οι προγραμματισμένοι έλεγχοι και διεργασίες. Επιπρόσθετα με τις έννοιες container, Etruck, trailer, train και truck εννοούμε τα κονταινερ, τα άδεια φορτηγά, τα τρειλερ, τα τρένα και τα φορτηγά που συμμετέχουν στις διεργασίες του εμπορευματικού κέντρου αντίστοιχα.

Ταυτόχρονα οι έννοιες number in και number out αναφέρονται στον αριθμό των στοιχείων που εισέρχονται και εξέρχονται από το κέντρο. Επίσης οι έννοιες wait time, transfer time και total time περιγράφουν το χρόνο αναμονής, μεταφοράς και το συνολικό χρόνο αντίστοιχα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 15: Αποτελέσματα προσομοίωσης για το αρχικό σενάριο.

	Number In	Number Out
checking	6051	6051
Container	876	380
Etruck	907	907
Trailer	100	82
Train	293	269
Truck	1452	1452

Στον Πίνακα 15 παρουσιάζονται ενδεικτικά αποτελέσματα της προσομοίωσης. Πιο αναλυτικά στην αριστερή στήλη παρουσιάζεται ο αριθμός των φορτηγών, τρένων κονταίνερ κ.λ.π. που εισέρχονται στο κέντρο κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης και στη δεξιά στήλη οι αντίστοιχες τιμές αυτών που εξέρχονται από το κέντρο.

Στη συνέχεια (Πίνακας 16) παρουσιάζονται ορισμένα στοιχεία σχετικά με το χρόνο όπως χρόνος αναμονής, χρόνος μεταφοράς και συνολικός χρόνος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 16: Αποτελέσματα χρόνων για το αρχικό σενάριο.

	Wait time	Transfer time	Total time
container	50,25	0,029	50,35
Etruck	0,037	0,178	0,379
trailer	41,56	0,0388	41,73
train	9,84	0,19	12,49
truck	0,02	0,18	0,35

Στη συνέχεια (Πίνακας 17) παρουσιάζονται αποτελέσματα κόστους και το συνολικό κόστος που προκύπτει από τη λειτουργία του κέντρου για τον χρόνο και τα δεδομένα που ορίσαμε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17: Ενδεικτικά αποτελέσματα κόστους λειτουργίας για το αρχικό σενάριο.

	Wait Cost	Transfer Cost	Total Cost
Etruck	51,87	58,93	282,80
train	160,43	0	176,42
truck	51,14	59,04	279,90

Στη συνέχεια (Πίνακας 18) παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά στοιχεία κόστους για το σύστημα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 18: Συνολικά αποτελέσματα κόστους λειτουργίας για το αρχικό σενάριο.

	ΚΟΣΤΟΣ
Μεταφοράς	13.315
Value Added	31.869
Αναμονής	3.566
Busy	14.845
Idle	52.962
Usage	7.781
Συνολικό κόστος	102.604

Θα εξετάζουμε σενάρια λειτουργίας .

Σενάριο 1: Προσθέτω ένα γερανό στο κέντρο.

Σενάριο 2: Προσθέτω δυο γερανούς στο κέντρο.

Σενάριο 3: Αυξάνω το προσωπικό στην πύλη κατά ένα άτομο.

Σενάριο 4: Η συλλογή των εμπορευμάτων γίνεται με τη μέθοδο LIFO (Last In First Out).

ΣΕΝΑΡΙΟ 1:

Στο σενάριο 1 προσθέτουμε ένα γερανό ώστε να μειωθεί ο χρόνος αναμονής των φορτηγών στο κέντρο. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην περίπτωση αυτή πρέπει στο τελικό κόστος λειτουργίας του κέντρου να προσθέσουμε και το κόστος απόκτησης του γερανού. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την προσομοίωση παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 19: Αποτελέσματα προσομοίωσης για το πρώτο σενάριο λειτουργίας.

	Number In	Number Out
checking	6051	6051
Container	878	398
Etruck	915	915
Trailer	100	93
Train	293	269
Truck	1456	1456

ΠΙΝΑΚΑΣ 20: Αποτελέσματα χρόνων για το πρώτο σενάριο λειτουργίας.

	Wait time	Transfer time	Total time
container	47,02	0,0268	47,11
Etruck	0,037	0,1799	0,3788
trailer	42,03	0,039	42,02
train	10,466	0,192	13,06
truck	0,02	0,18	0,35

Στη συνέχεια (Πίνακας 21) παρουσιάζονται αποτελέσματα κόστους και το συνολικό κόστος που προκύπτει από τη λειτουργία του κέντρου για τον χρόνο και τα δεδομένα που ορίσαμε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 21: Αποτελέσματα κόστους για το πρώτο σενάριο λειτουργίας.

	Wait Cost	Transfer Cost	Total Cost
Etruck	51,85	58,99	282,52
train	167,71	0	183,96
truck	51,07	59,09	279,77

Συγκεντρωτικά τα στοιχεία κόστους που προκύπτουν για τη λειτουργία του κέντρου παρουσιάζονται στον Πίνακα 22.

ΠΙΝΑΚΑΣ 22: Συνολικά αποτελέσματα κόστους λειτουργίας για το πρώτο σενάριο λειτουργίας.

	ΚΟΣΤΟΣ
Μεταφοράς	13.396
Value Added	31.503
Αναμονής	3.406
Busy	14.482
Idle	57.136
Usage	7.749
Συνολικό κόστος	106.331

ΣΕΝΑΡΙΟ 2:

Στο σενάριο 2 προσθέτω δυο γεραμούς στο κέντρο και μελετάμε τις αλλαγές και τα αποτελέσματα της προσομοίωσης για το εν λόγω σενάριο λειτουργίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 23: Αποτελέσματα προσομοίωσης για το δεύτερο σενάριο λειτουργίας.

	Number In	Number Out
checking	6051	6051
Container	868	386
Etruck	949	949
Trailer	100	85
Train	329	306
Truck	1416	1416

ΠΙΝΑΚΑΣ 24: Αποτελέσματα χρόνων για το δεύτερο σενάριο λειτουργίας.

	Wait time	Transfer time	Total time
container	49,34	0,029	49,44
Etruck	0,041	0,18	0,38
trailer	40,75	0,039	40,92
train	10,55	0,192	13,30
truck	0,02	0,18	0,35

Στη συνέχεια (Πίνακας 25) παρουσιάζονται αποτελέσματα κόστους και το συνολικό κόστος που προκύπτει από τη λειτουργία του κέντρου για τον χρόνο και τα δεδομένα που ορίσαμε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 25: Αποτελέσματα κόστους για το δεύτερο σενάριο λειτουργίας.

	Wait Cost	Transfer Cost	Total Cost
Etruck	52,07	58,99	282,65
train	164,71	0	181,22
truck	51,29	59,08	279,96

Συγκεντρωτικά τα στοιχεία κόστους που προκύπτουν για τη λειτουργία του κέντρου παρουσιάζονται στον Πίνακα 26.

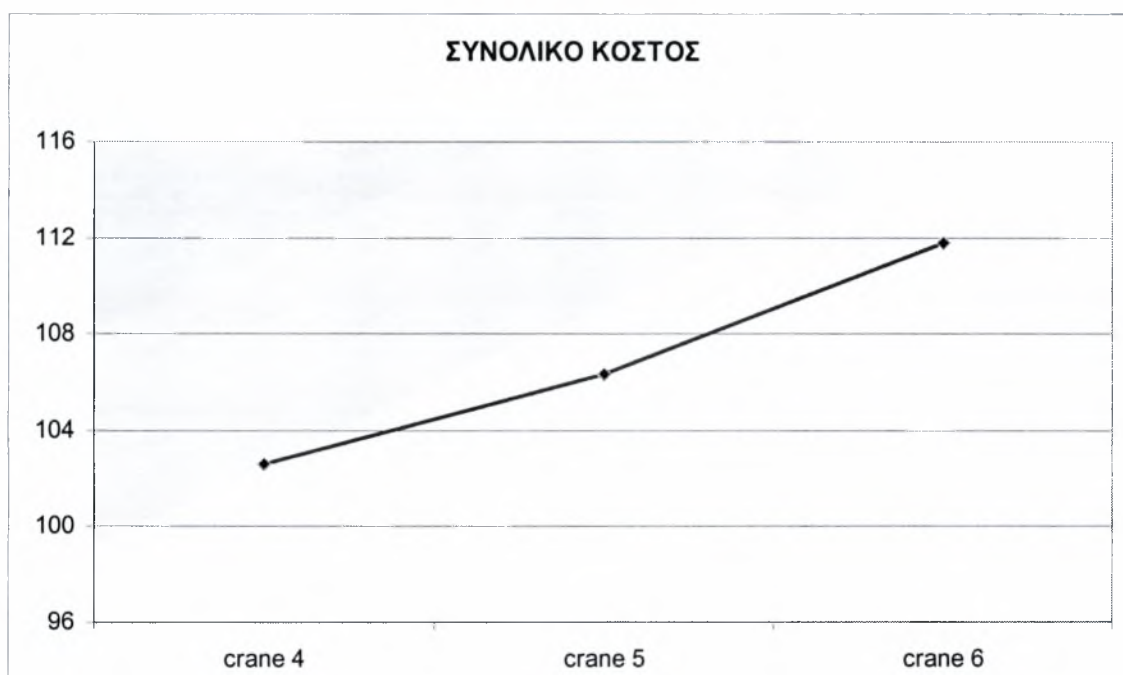
ΠΙΝΑΚΑΣ 26: Συνολικά αποτελέσματα κόστους για το δεύτερο σενάριο λειτουργίας.

	ΚΟΣΤΟΣ
Μεταφοράς	13.448
Value Added	31.731
Αναμονής	3.823
Busy	14.727
Idle	61.857
Usage	7.786
Συνολικό κόστος	111.767

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα για τις δυο περιπτώσεις που μελετήσαμε παρατηρούμε μια αύξηση στο κόστος λειτουργίας του κέντρου με την αύξηση του αριθμού των γερανών και η αύξηση γίνεται μεγαλύτερη αν

λάβουμε υπόψη και το κόστος επένδυσης για την απόκτηση ενός επιπλέον γερανού. Ταυτόχρονα παρατηρούμε και μια αύξηση στη μέση τιμή (Number Out) του αριθμού των μονάδων που εξέρχονται από το κέντρο με την αύξηση των γερανών όπως παρουσιάζονται στα διαγράμματα.

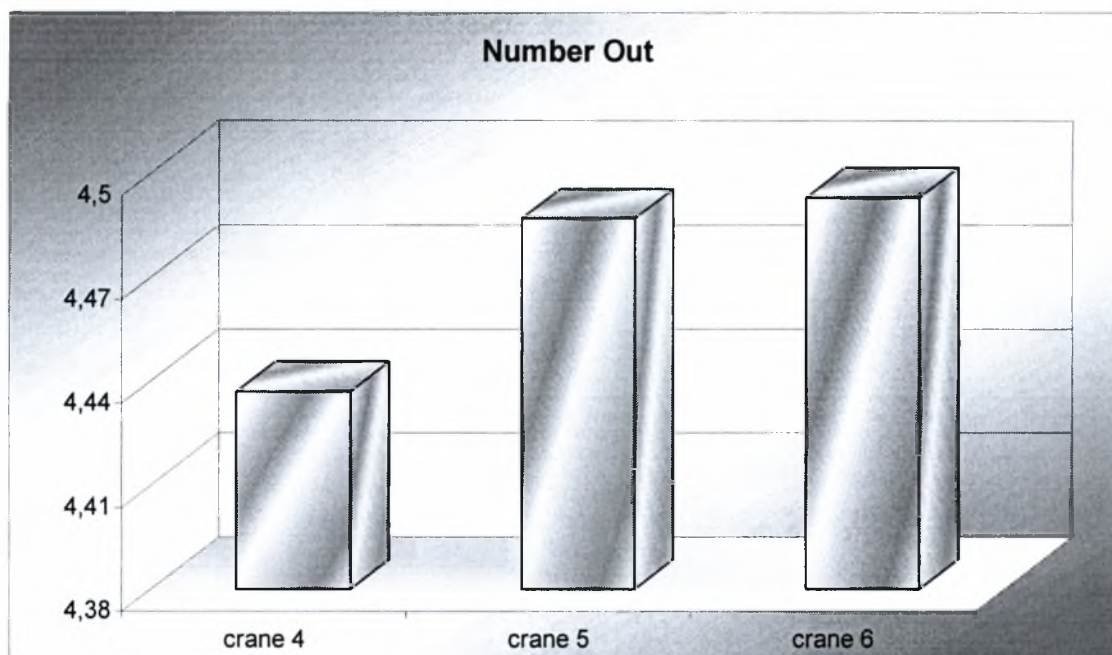
Στο Διάγραμμα 5 απεικονίζεται η συσχέτιση του κόστους με τον αριθμό των γερανών που χρησιμοποιούμε.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: Μεταβολή του κόστους με την αύξηση του αριθμού των γερανών.

Από το Διάγραμμα 5 παρατηρούμε μια αύξηση στο συνολικό κόστος λειτουργίας του κέντρου με την προσθήκη επιπλέον γερανών. Αξίζει να σημειωθεί ότι η αύξηση αυτή είναι μεγαλύτερη αν λάβουμε υπόψη μας και το κόστος απόκτησης των γερανών. Η αύξηση αυτή στο κόστος είναι αναμενόμενη καθώς η αύξηση του αριθμού των γερανών συνεπάγεται αύξηση στο κόστος λειτουργίας τους. Σε αντίθεση το κόστος από την λειτουργία των φορτηγών μειώνεται καθώς με η προσθήκη των γερανών έχει ως σκοπό τη μείωση του χρόνου παραμονής των φορτηγών στο κέντρο και κατά επέκταση στη μείωση του κόστους από τη χρήση των φορτηγών.

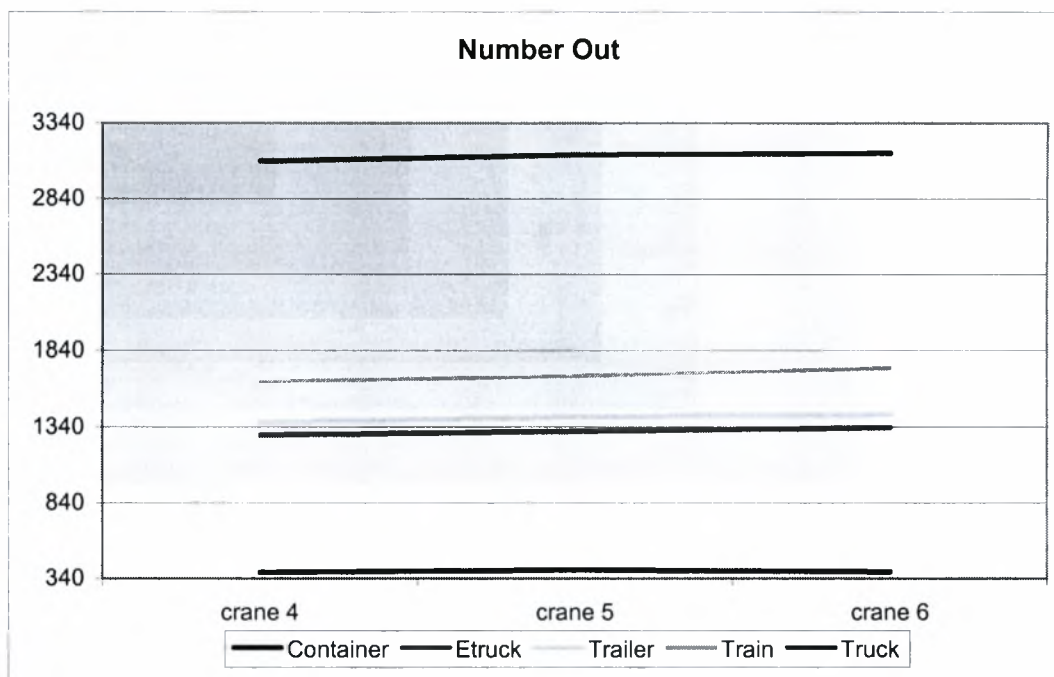
Στο Διάγραμμα 6 που ακολουθεί παρουσιάζεται η επίδραση της αύξησης του αριθμού των γερανών στην μέση τιμή εξυπηρέτησης του κέντρου.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6: Μεταβολή στη μέση τιμή σε σχέση με την αύξηση των γερανών.

Όπως φαίνεται και από το Διάγραμμα 6 η αύξηση του αριθμού των γερανών επιδρά καταλυτικά στην μεταβολή της μέσης τιμής που εξυπηρετούνται από το κέντρο.

Πιο αναλυτικά στην συνέχεια μελετάμε την επίδραση της αύξησης του αριθμού των γερανών σε κάθε στοιχείο ξεχωριστά. Έτσι εξετάζουμε την επίδραση στον αριθμό των φορτηγών, τρένων και κοντεινερ που εξέρχονται από το κέντρο.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7: Αριθμός μέσων που εξέρχονται με την αύξηση των γερανών.

Η αύξηση αυτή είναι αναμενόμενη καθώς με την αύξηση του αριθμού των γερανών μειώνεται ο χρόνος των καθυστερήσεων οπότε οι διεργασίες εντός του κέντρου πραγματοποιούνται με πιο γρήγορο ρυθμό.

ΣΕΝΑΡΙΟ 3:

Στο σενάριο 3 αυξάνω το προσωπικό που βρίσκεται στην πύλη κατά ένα άτομο. Με την προσθήκη ενός ακόμα υπαλλήλου αναμένουμε την μείωση των καθυστερήσεων που παρατηρούνται στην πύλη οπότε και τη συνολική αύξηση του αριθμού που περνάν την πύλη στη μονάδα του χρόνου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 27: Αποτελέσματα προσομοίωσης για το τρίτο σενάριο λειτουργίας.

	Number In	Number Out
checking	6051	6051
Container	905	360
Etruck	923	923
Trailer	100	85
Train	329	306
Truck	1510	1510

ΠΙΝΑΚΑΣ 28: Αποτελέσματα χρόνων για το τρίτο σενάριο λειτουργίας.

	Wait time	Transfer time	Total time
container	54,34	0,0311	54,44
Etruck	0,0065	0,18	0,345
trailer	48,79	0,039	48,97
train	11,54	0,192	14,37
truck	0,0039	0,18	0,33

Στη συνέχεια (Πίνακας 29) παρουσιάζονται αποτελέσματα κόστους και το συνολικό κόστος που προκύπτει από τη λειτουργία του κέντρου για τον χρόνο και τα δεδομένα που ορίσαμε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 29: Αποτελέσματα κόστους για το τρίτο σενάριο λειτουργίας.

	Wait Cost	Transfer Cost	Total Cost
Etruck	50,33	58,936	280,64
train	169,78	0	186,80
truck	50,19	59,02	278,86

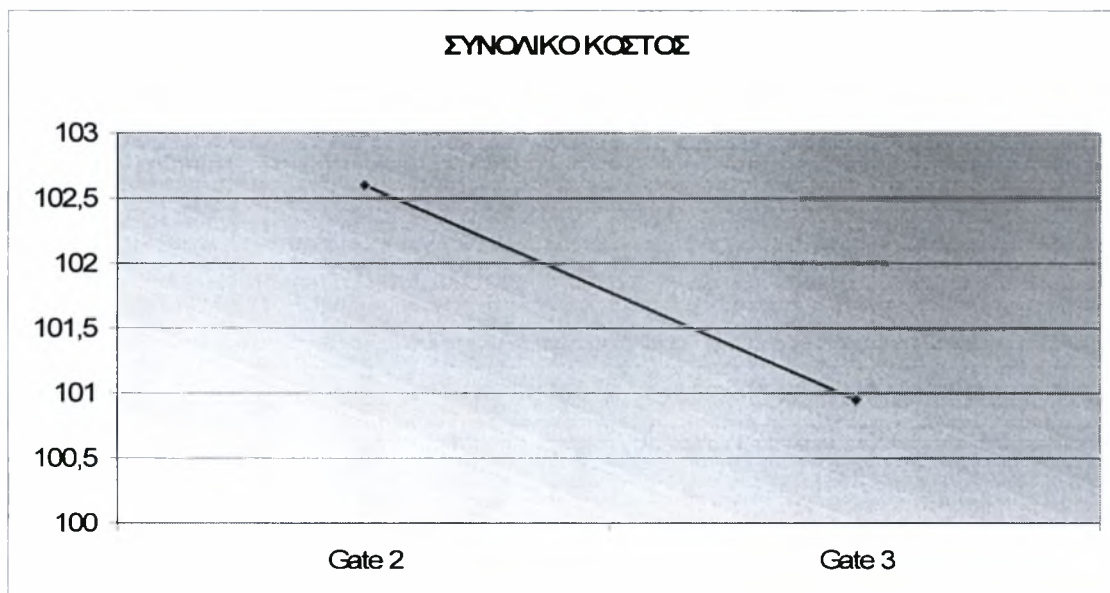
Συγκεντρωτικά τα στοιχεία κόστους που προκύπτουν για τη λειτουργία του κέντρου παρουσιάζονται στον Πίνακα 30.

ΠΙΝΑΚΑΣ 30: Συνολικά αποτελέσματα κόστους για το τρίτο σενάριο λειτουργίας.

	ΚΟΣΤΟΣ
Μεταφοράς	13.320
Value Added	31.638
Αναμονής	1.687
Busy	14.761
Idle	53.407
Usage	7.758
Συνολικό κόστος	100.944

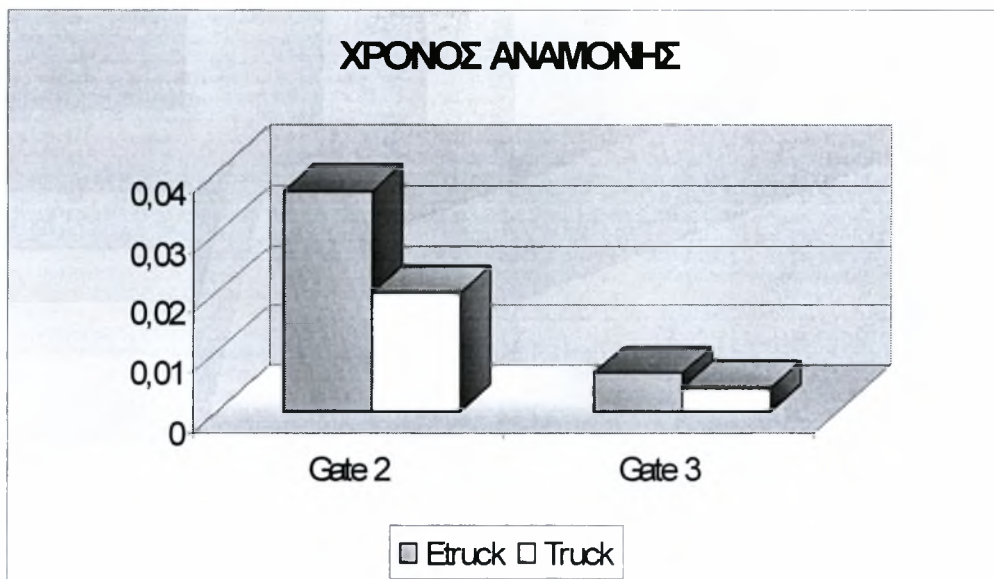
Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα με τα αντίστοιχα του αρχικού σεναρίου παρατηρούμε μια μείωση στο συνολικό κόστος λειτουργίας του κέντρου και μια αύξηση στο μέσο αριθμό αυτών που εξέρχονται από το κέντρο. Τα αποτελέσματα αυτά απεικονίζονται στα διαγράμματα.

Πιο αναλυτικά στο Διάγραμμα 8 εξετάζουμε την επίδραση της αύξησης του αριθμού των υπαλλήλων στο συνολικό κόστος.



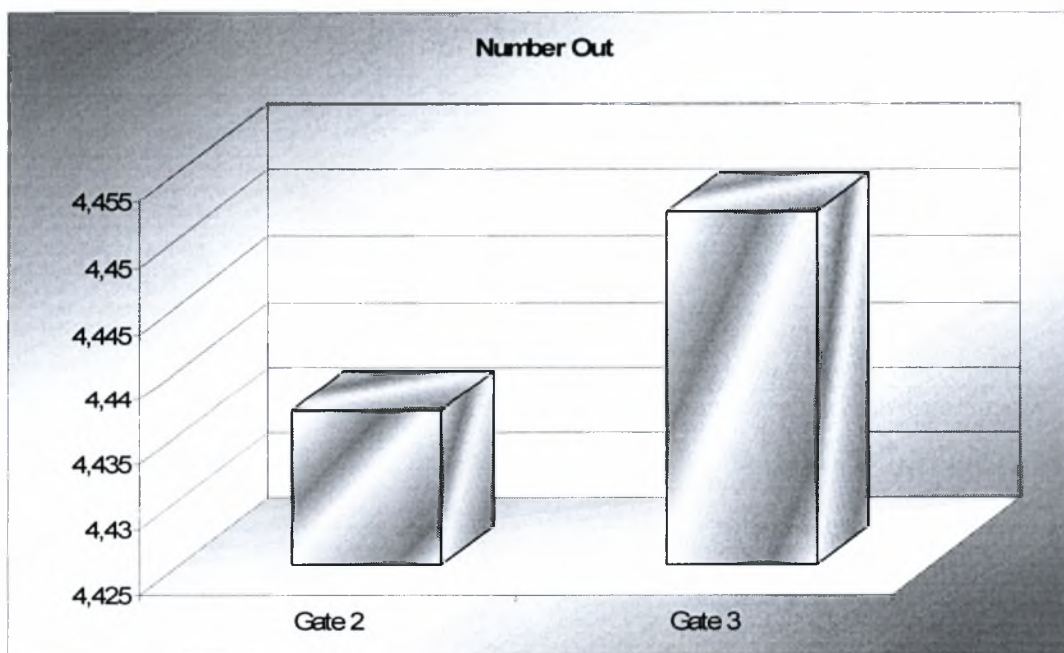
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8: Μεταβολή του κόστους με την αύξηση των υπαλλήλων.

Όπως παρατηρούμε και από το Διάγραμμα 8 η αύξηση του αριθμού των υπαλλήλων οδηγεί στην μείωση του συνολικού κόστους λειτουργίας. Η εξέλιξη αυτή είναι αναμενόμενη καθώς με την αύξηση του αριθμού των υπαλλήλων παρατηρούμε μια μείωση στις καθυστερήσεις στην πύλη, η οποία συνεπάγεται και μια μείωση στο συνολικό κόστος λειτουργίας του κέντρου. Πιο αναλυτικά ο χρόνος αναμονής των φορτηγών στην πύλη μειώνεται δραματικά. Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης για την μεταβολή του χρόνου αναμονής για τα φορτηγά παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 9.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9: Μεταβολή του χρόνου αναμονής για τα φορτηγά.

Εκτός από το κόστος αξίζει να μελετήσουμε και την μεταβολή στην μέση τιμή με την οποία εξέρχονται από το κέντρο. Έτσι στο Διάγραμμα 10 μελετάμε την επίδραση της αύξησης του αριθμού των υπαλλήλων στην πύλη, στην μέση τιμή με την οποία εξέρχονται από το κέντρο.

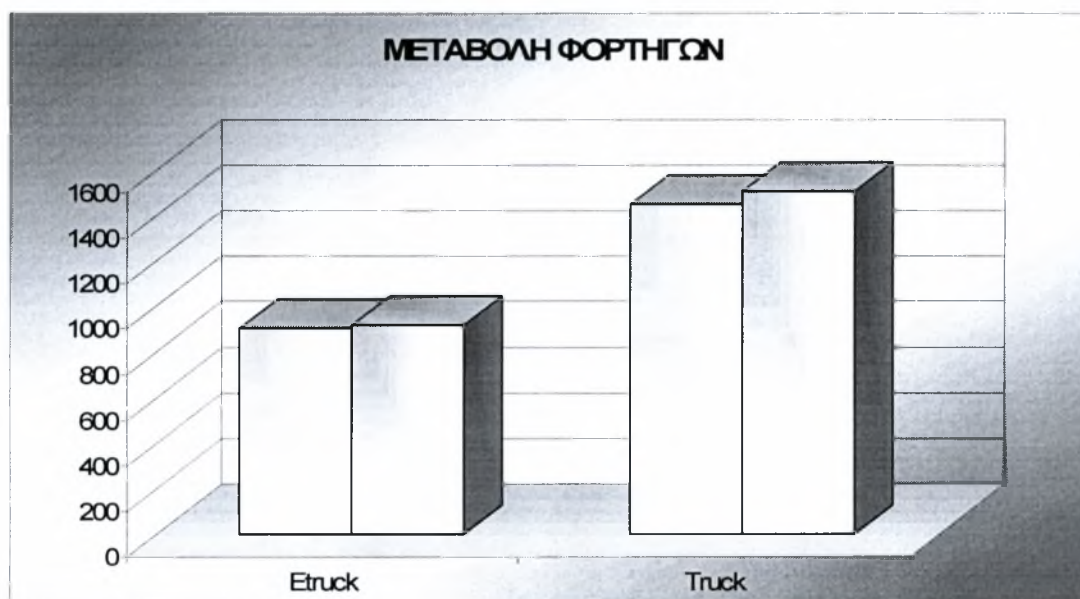


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10: Μεταβολή της μέσης τιμής με την αύξηση των υπαλλήλων.

Από τα αποτελέσματα της προσομοίωσης παρατηρούμε μια αύξηση στην μέση τιμή με την αύξηση του αριθμού των υπαλλήλων. Η εξέλιξη αυτή

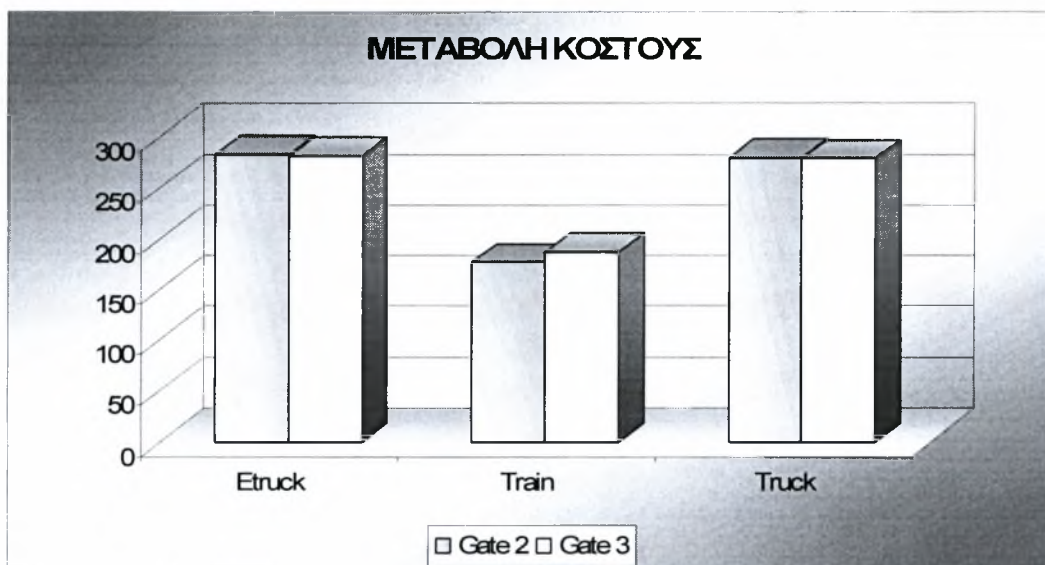
είναι αναμενόμενη καθώς όπως προαναφέραμε η αύξηση του αριθμού των υπαλλήλων στην πύλη οδηγεί στην μείωση των καθυστερήσεων η οποία συνεπάγεται την αύξηση στους χρόνους εξυπηρέτησης στην μονάδα του χρόνου. Σαν αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η να αυξάνεται η μέση τιμή όσων εξέρχονται από το εμπορευματικό κέντρο με την αύξηση του αριθμού των υπαλλήλων στην πύλη.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα ενδιαφέρον παρουσιάζει και η αύξηση του αριθμού των φορτηγών που εξέρχονται από το κέντρο (Διάγραμμα 10). Η αλλαγή αυτή ήταν αναμενόμενη καθώς με την αύξηση του αριθμού των υπαλλήλων στην πύλη αυξάνεται και ο αντίστοιχος αριθμός των φορτηγών που εισέρχονται στο κέντρο στη μονάδα του χρόνου. Η αύξηση αυτή παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 11 και παρατηρείται τόσο για τα άδεια φορτηγά (Etruck) όσο και για τα φορτωμένα (Truck) που φτάνουν στο κέντρο.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11: Μεταβολή αριθμού φορτηγών.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι ενώ μειώνεται το κόστος από τη χρήση των φορτηγών αυξάνεται το κόστος από τη χρήση του τρένου. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 12.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12: Μεταβολή του κόστους με την αύξηση των υπαλλήλων.

Όπως παρατηρούμε από τα αποτελέσματα της προσομοίωσης στην περίπτωση των φορτηγών έχουμε μια μείωση στο κόστος χρήσης των φορτηγών εξέλιξη που όπως εξηγήσαμε είναι φυσιολογική. Αντίθετα το κόστος χρήσης του τρένου αυξάνεται και αυτό γιατί ο χρόνος παραμονής του τρένου μέσα στο κέντρο είναι μεγαλύτερος.

ΣΕΝΑΡΙΟ 4:

Στο σενάριο 4 η συλλογή των εμπορευμάτων γίνεται με τη μέθοδο LIFO(Lat In First Out) ενώ στο αρχικό σενάριο λειτουργίας η συλλογή των εμπορευμάτων γίνεται με την μέθοδο FIFO (First In First Out). Αξίζει να σημειωθεί ότι στην περίπτωση αυτή περιμένουμε να μειωθεί ο χρόνος που απαιτείται για την φόρτωση τρένου / φορτηγού καθώς ο χρόνος που απαιτείται για την συλλογή των εμπορευμάτων από την αποθήκη είναι μικρότερος στο σενάριο 4 σε σχέση με τον αντίστοιχο χρόνο του αρχικού σεναρίου. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την προσομοίωση παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 31: Αποτελέσματα προσομοίωσης για το τέταρτο σενάριο λειτουργίας.

	Number In	Number Out
checking	6051	6051
Container	887	378
Etruck	916	916
Trailer	100	82
Train	293	269
Truck	1474	1474

ΠΙΝΑΚΑΣ 32: Αποτελέσματα χρόνων για το τέταρτο σενάριο λειτουργίας.

	Wait time	Transfer time	Total time
container	51,71	0,0309	51,82
Etruck	0,036	0,1799	0,3775
trailer	43,37	0,039	43,54
train	10,75	0,192	13,48
truck	0,02	0,18	0,35

Στη συνέχεια (Πίνακας 33) παρουσιάζονται αποτελέσματα κόστους και το συνολικό κόστος που προκύπτει από τη λειτουργία του κέντρου για τον χρόνο και τα δεδομένα που ορίσαμε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 33: Αποτελέσματα κόστους για το τέταρτο σενάριο λειτουργίας.

	Wait Cost	Transfer Cost	Total Cost
Etruck	51,79	58,95	282,63
train	165,49	0	182
truck	51,14	59,01	279,86

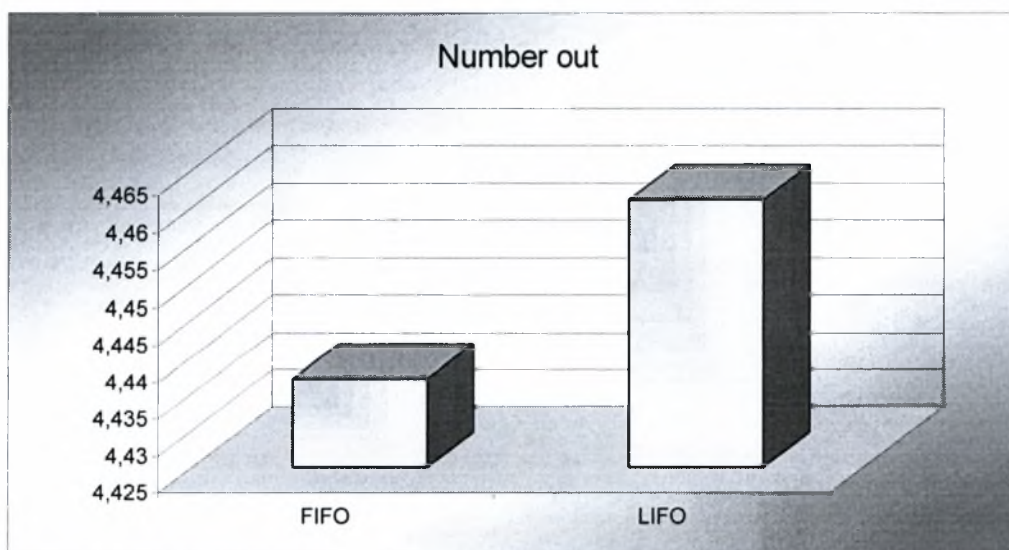
Συγκεντρωτικά τα στοιχεία κόστους που προκύπτουν για τη λειτουργία του κέντρου παρουσιάζονται στον Πίνακα 34.

ΠΙΝΑΚΑΣ 34: Συνολικά αποτελέσματα κόστους για το τέταρτο σενάριο λειτουργίας.

	ΚΟΣΤΟΣ
Μεταφοράς	13.310
Value Added	31.945
Αναμονής	3.483
Busy	14.934
Idle	52732
Usage	7.749
Συνολικό κόστος	102.362

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν με αυτά του αρχικού σεναρίου λειτουργίας προκύπτουν τα ακόλουθα διαγράμματα.

Στο Διάγραμμα 13 μελετάμε την μεταβολή στην μέση τιμή του αριθμού με τον οποίο εξέρχονται από το κέντρο.

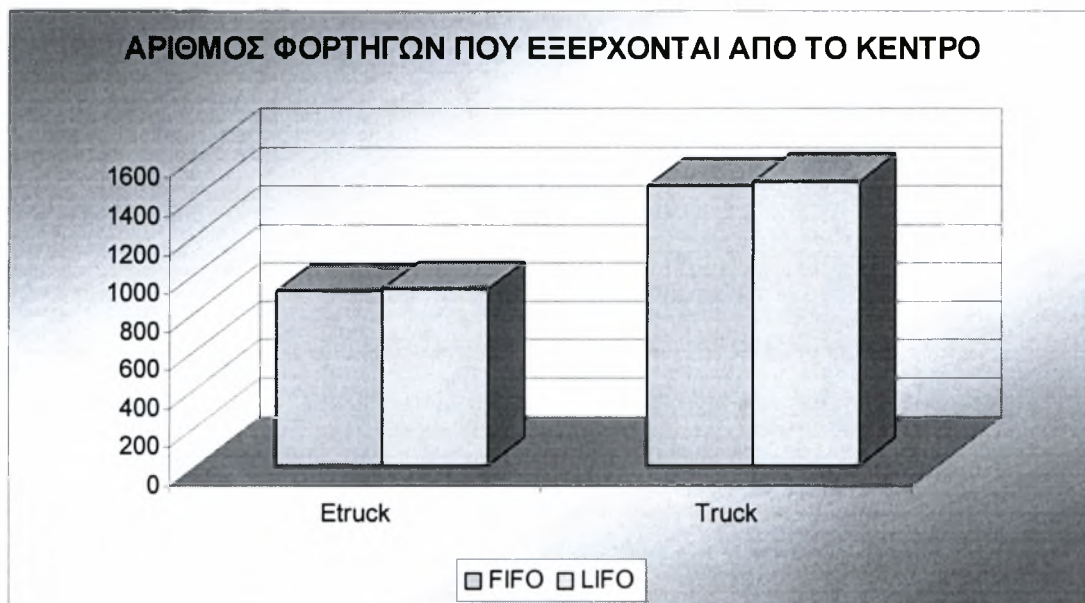


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13: Μεταβολή της μέσης τιμής.

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 13 παρατηρούμε μια αύξηση στην μέση τιμή με την οποία εξέρχονται από το κέντρο στην περίπτωση που η συλλογή των εμπορευμάτων γίνεται με την μέθοδο LIFO. Η εξέλιξη αυτή ήταν

αναμενόμενη καθώς όπως προαναφέραμε με τη μέθοδο LIFO απαιτείται λιγότερος χρόνος για την μεταφορά των εμπορευμάτων από τις αποθήκες στο χώρο φόρτωσης των φορηγών / τρένων με αποτέλεσμα ο συνολικός χρόνος να είναι και αυτός μικρότερος.

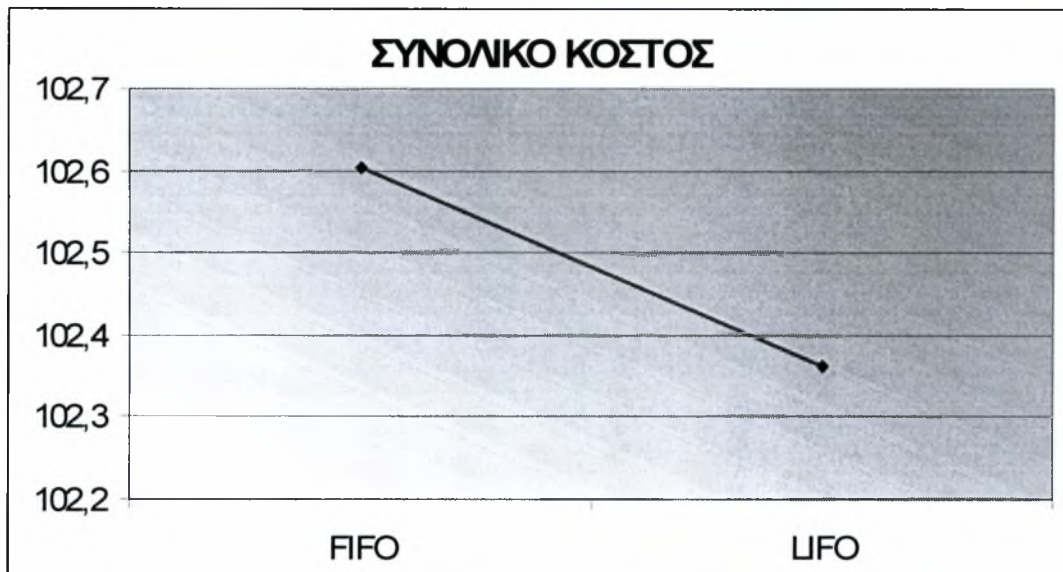
Πιο αναλυτικά στο Διάγραμμα 14 που ακολουθεί παρουσιάζεται η μεταβολή στον αριθμό των φορηγών που εξέρχονται από το κέντρο στην μονάδα του χρόνου.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14: Μεταβολή στον αριθμό των φορηγών.

Όπως παρατηρούμε και από το Διάγραμμα 14 με εφαρμογή της μεθόδου LIFO παρατηρούμε μια μικρή αύξηση στον αριθμό των φορηγών που εξέρχονται από το κέντρο στην μονάδα του χρόνου σε σχέση με την περίπτωση που εφαρμόζουμε την μέθοδο FIFO.

Στη συνέχεια θα μελετήσουμε την μεταβολή στο συνολικό κόστος λειτουργίας του κέντρου από την μεταβολή της μεθόδου συλλογής των εμπορευμάτων.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15: Μεταβολή του κόστους με την αλλαγή της μεθόδου συλλογής των εμπορευμάτων.

Όπως παρατηρούμε και από το Διάγραμμα 15 το συνολικό κόστος μειώνεται στην περίπτωση που η συλλογή των εμπορευμάτων γίνεται με την μέθοδο LIFO.

4.4 Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία μελετήσαμε την λειτουργία ενός εμπορευματικού κέντρου κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες λειτουργίας. Τα σενάρια λειτουργίας που μελετήσαμε παρουσιάζονται στον Πίνακα 35. Τα σενάρια που μελετάμε έχουν την απόκλιση που περιγράφεται σε κάθε περίπτωση από το αρχικό σενάριο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 35: Σενάρια λειτουργίας.

	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΣΕΝΑΡΙΟ 1	Προσθέτω ένα γερανό στο κέντρο
ΣΕΝΑΡΙΟ 2	Προσθέτω δυο γεραμούς στο κέντρο
ΣΕΝΑΡΙΟ 3	Προσθέτω ένα υπάλληλο στην πύλη
ΣΕΝΑΡΙΟ 4	Η συλλογή των εμπορευμάτων γίνεται με τη μέθοδο LIFO

Για την επίτευξη του σκοπού μας χρησιμοποιήσαμε ένα ειδικό πακέτο προσομοίωσης με τη βοήθεια του οποίου προσπαθήσαμε να προσεγγίσουμε την πραγματική λειτουργία του κέντρου. Αφού τοποθετήσαμε τις κατάλληλες λειτουργίες στο πρόγραμμα και καθορίσαμε απαραίτητα στοιχεία λειτουργίας, όπως κόστη λειτουργίας και χρόνοι άφιξης, πήραμε τα αποτελέσματα της προσομοίωσης. Στην συνέχεια υποθέσαμε κάποια διαφορετικά σενάρια λειτουργίας που διαφοροποιούνται από το αρχικό και εξετάσαμε την μεταβολή που επιφέρουν στην λειτουργία του κέντρου. Εστίασαμε ιδιαίτερα την προσοχή μας στην μεταβολή των στοιχείων κόστους και στην μέση τιμή εξυπηρέτησης στην μονάδα του χρόνου καθώς θεωρήσαμε τα στοιχεία αυτά τα πιο σημαντικά για την μελέτη μας.

Πιο αναλυτικά τα σενάρια που μελετήσαμε έχουν να κάνουν με την αύξηση του αριθμού των γερανών, με την αύξηση του αριθμού των υπαλλήλων της πύλης και με την αλλαγή της μεθόδου συλλογής των εμπορευμάτων.

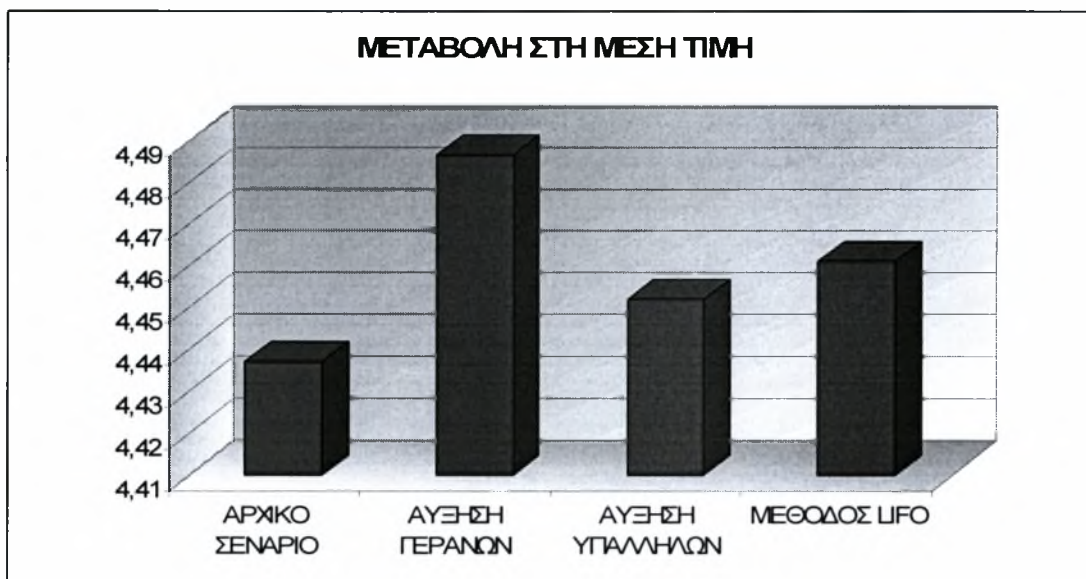
Στο Διάγραμμα 16 παρουσιάζεται η μεταβολή στο συνολικό κόστος λειτουργίας για τα διαφορετικά σενάρια λειτουργίας που μελετήσαμε.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16: Μεταβολή του κόστους λειτουργίας για τα διάφορα σενάρια.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην περίπτωση που προσθέτουμε ένα επιπλέον γεράνο στο σύστημα παρατηρούμε μια σημαντική αύξηση στην τιμή του συνολικού κόστους λειτουργίας του κέντρου. Η αύξηση αυτή είναι μεγαλύτερη αν λάβουμε υπόψη και το κόστος απόκτησης του γερανού. Στην περίπτωση που αυξάνουμε το αριθμό των υπαλλήλων στην πύλη παρατηρούμε μια μείωση στο συνολικό κόστος λειτουργίας του κέντρου ενώ στην περίπτωση που η συλλογή των εμπορευμάτων γίνεται με την μέθοδο LIFO η μεταβολή του κόστους είναι περιορισμένη.

Εκτός από το συνολικό κόστος λειτουργίας του κέντρου αξίζει να εξετάσουμε και τον μέσο αριθμό εξόδου από το κέντρο. Στο Διάγραμμα 17 μελετάμε την μεταβολή στον αριθμό την μέσης τιμής με την οποία εξέρχονται από το κέντρο σε κάθε περίπτωση.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 17: Μεταβολή στη μέση τιμή για τα διάφορα σενάρια λειτουργίας.

Στο Διάγραμμα 17 παρατηρούμε ότι σε όλες τις περιπτώσεις που εξετάζουμε παρατηρούμε μια αύξηση στην μέση τιμή με την οποία εξέρχονται από το κέντρο. Πιο συγκεκριμένα η αύξηση αυτή είναι μεγαλύτερη στην περίπτωση που αυξάνουμε τον αριθμό των γερανών που χρησιμοποιούμε και είναι μικρότερη στην περίπτωση που αυξάνουμε τον αριθμό των υπαλλήλων της πύλης.

Για την επιλογή του καλύτερου σεναρίου λειτουργίας δεν πρέπει να στηριχτούμε σε ένα από τα δυο διαγράμματα αλλά και στα δυο. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να προσδιορίσουμε τις ανάγκες μας και να επιλέξουμε τι μας συμφέρει. Έτσι για παράδειγμα στην περίπτωση που αυξάνουμε τον αριθμό των γερανών παρατηρούμε μια σημαντική αύξηση στο συνολικό κόστος λειτουργίας αλλά ταυτόχρονα και μια σημαντική αύξηση στην μέση τιμή με την οποία εξέρχονται από το κέντρο. Γενικά πρέπει να γίνεται ένας συνδυασμός των αποτελεσμάτων και των αναγκών για να εξάγουμε συμπεράσματα σχετικά με την επιλογή του αποδοτικότερου σεναρίου λειτουργίας.

4.5 Σύνοψη κεφαλαίου

Στο κεφάλαιο αυτό εστιάσαμε την προσοχή μας στην προσομοίωση ενός εμπορευματικού κέντρου. Έχουμε τη δυνατότητα να μελετήσουμε διαφορετικά σενάρια λειτουργίας και να εξάγουμε ακριβή αποτελέσματα για τη λειτουργία του κέντρου. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να συγκρίνουμε τα διαφορετικά σενάρια και να επιλέξουμε τον καλύτερο συνδυασμό λειτουργίας βάσει τις απαιτήσεις και τα δεδομένα κάθε περιοχής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

5.1 Σύνοψη

Στην παρούσα εργασία δίνεται έμφαση στην ανάλυση και την περιγραφή ενός εμπορευματικού κέντρου. Γίνεται μια αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών και δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην περιγραφή των ροών. Ιδιαίτερο βάρος δίνεται και στην προσομοίωση ενός εμπορευματικού κέντρου. Η χρήση προγραμμάτων προσομοίωσης είναι σημαντική καθώς μας παρέχει τη δυνατότητα να μελετήσουμε τη λειτουργία ενός κέντρου που δεν έχουμε κατασκευάσει. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να εξετάσουμε διαφορετικά σενάρια λειτουργίας κάτω από διαφορετικές συνθήκες. Με την προσομοίωση μπορούμε να πετύχουμε το βέλτιστο σχεδιασμό και άμεσα προσαρμοσμένο στις ανάγκες και τις απαιτήσεις της κάθε περιοχής.

5.2 Συμπεράσματα

Η συνεισφορά της παρούσας εργασίας έγκειται στο γεγονός ότι δεν υπάρχει στη μέχρι τώρα ελληνική βιβλιογραφία ανάλογη μελέτη. Στον Ελλαδικό χώρο ο αριθμός των εμπορευματικών κέντρων είναι περιορισμένος σε σχέση με τα Ευρωπαϊκά δεδομένα. Είναι απαραίτητη για τη βελτίωση της ποιότητας των μεταφορών αλλά και της οικονομίας η δημιουργία εμπορευματικών κέντρων σε στρατηγικά σημεία. Η εργασία αυτή μπορεί να αποτελέσει έναν οδηγό για το σωστό σχεδιασμό και λειτουργία ενός εμπορευματικού κέντρου.

Σήμερα παρατηρούμε μια στροφή στον τομέα των μεταφορών και την οργάνωσή τους. Η άμεση οφέλη στον τομέα της οικονομίας ενισχύουν την τάση κατασκευής εμπορευματικών κέντρων με κατεξοχήν δυνατότητες

μεταμόρφωσης σε κομβικά σημεία των μεταφορικών δικτύων όπως λιμάνια, αεροδρόμια και σιδηροδρομικούς σταθμούς.

Τα βασικά πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση των εμπορευματικών κέντρων είναι τα ακόλουθα:

- Μείωση κόστους μεταφοράς
- Βελτίωση στην ποιότητα των μεταφορών
- Οικονομική ανάπτυξη της περιοχής
- Εξοικονόμηση καυσίμων
- Μείωση κυκλοφοριακών προβλημάτων στα μεγάλα αστικά κέντρα
- Μείωση του αριθμού των ατυχημάτων

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα προαναφερθέντα στοιχεία μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι η δημιουργία των εμπορευματικών κρίνεται αναγκαία και απαραίτητη για κάθε οικονομικά αναπτυγμένη κοινωνία.

5.3 Προεκτάσεις

Η χρησιμότητα της παρούσας εργασίας ενισχύεται ακόμα περισσότερο αν το πρόγραμμα προσομοίωσης που αναπτύξαμε αποτελέσει ένα μέρος ενός ολοκληρωμένου συστήματος λήψης αποφάσεων για τον αποτελεσματικότερο σχεδιασμό ενός εμπορευματικού κέντρου. Στην κατεύθυνση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για την μελέτη δημιουργίας εμπορευματικών κέντρων στην χώρα μας. Όπως προαναφέραμε η ύπαρξη εμπορευματικών κέντρων στην Ελλάδα είναι περιορισμένη σε σχέση με τις υπόλοιπες Ευρωπαϊκές χώρες, οπότε καθίσταται αναγκαία η δημιουργία εμπορευματικών κέντρων. Το πρόγραμμά προσομοίωσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν οδηγός για την μελέτη δημιουργίας ενός κέντρου και να μελετηθούν διαφορετικά σενάρια λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις και τις δυνατότητες κάθε περιοχής. Με τον τρόπο αυτό θα εξεταστεί η σκοπιμότητα δημιουργίας ενός εμπορευματικού κέντρου και θα αποτιμηθούν τα οφέλη από μια τέτοια ενέργεια. Επίσης μπορεί να αποτελέσει ένα εργαλείο

για την επιλογή της δομής και της λειτουργίας ενός κέντρου έτσι ώστε να γίνει η σωστή επιλογή του εξοπλισμού και των παρερχόμενων υπηρεσιών.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Aikens C. H. , "Facility location models for distribution planning." 1985, European journal of operation research.
2. Alan Mckinnon, "Road freight transport, Elsevier Science Direct.
3. Bruzzone, A. Signorile, R. , "Simulation and genetic algorithms for ship planning and shipyard layout.", 1998, Elsevier Science Direct.
4. Carson J. "Panel on transportation and logistics modeling." 1997, winter simulation conference.
5. Chuqian Zhang, Jiyin Liu, Yat-wah Wan, Katta G. Murty, Richard J. Linn. "Storage space allocation in container terminals." 2003 Pergamon.
6. Chuqian Zhang, Yat-wah Wan, Jiyin Liu, Richard J. Linn, "Dynamic crane deployment in container storage yards." 2002 Elsevier Science Direct.
7. Crainic T.G. , Florian M. , Guelat J. , Spiess H. , "Strategic planning of freight transportation." Transportation research record.
8. Crainic, T.G. , Laporte , G. "Planning models for freight transportation.", 1997, European journal of operation research.
9. Eiichi Taniguchi, Michihiko Noritake, Tadashi Yamada, Toru Izumitani, "Optimal size and location planning of public logistics terminals." 1999, Elsevier Science Direct.
10. European Commission, "An inventory of European intermodal terminals, elaborated by NEA (Transport Research and Training Foundation) and INRETS (Institute National de Recherche sur les Transports et leur Securite)." 1994, Brussels.
11. European Commission, "A strategy for revitalizing the community's railways." 1996, White paper. Brussels.
12. European Commission, "Intermodality and Intermodal freight transport in the European Union.", 1997, Brussels.
13. European Commission, "Study for the development of the Hellenic network of freight villages, elaborated by the Hellenic chambers transport association." , 1996, Brussels.

14. European Parliament and European Council. "Community guidelines for the development of trans-European transport network."
15. Fowkes A. S. , Nash C. A. , Tweddle G. , "Investigating the market for inter-modal freight transport technologies." 1991, Pergamon Press.
16. Gattorna, J, "Handbook of physical distribution management" 3rd Edition, 1983, Gower.
17. Hunter. M. "Transport in Soviet and Chinese Development" Economic Development and Cultural Change.
18. Intermodality and Intermodal freight transport in the European Union, Communication from the commission to the European parliament and the council.
19. Jinghua Xu, Frank Southworth, "Dynamic freight traffic simulation providing real-time information." 2003, winter simulation conference.
20. Jourquin B. , Beuthe M. "Multimodal freight network analysis with nodus, a survey of several applications." 2000, Elsevier Science Direct.
21. Kap Hwan Kim, Hong Bae Kim, "The optimal determination of the space requirement and the number of transfer cranes for import containers." 1998 Elsevier Science Direct.
22. Kim K. H. , Kim H.B. , "The optimal determination of the space requirement and the number of transfer cranes for import containers." 1998, Elsevier Science Direct.
23. Klose A. , Drexl A. , "Facility location models for distribution system design." 2005, Elsevier Science Direct.
24. Konings J.W. , "Integrated centers for the transshipment, storage, collection, distribution of goods." 1994, transport policy.
25. Konings J. W. "Integrated centers for the transshipment, storage, collection and distribution of goods". 1996 Elsevier Science Ltd.
26. Kulick B., Sawyer J. "A flexible interface and architecture for container and Intermodal freight simulations." 1999, winter simulation conference.
27. Litinas N. , Polydoropoulou A. , Kapros S. " A market research methodology for the development of a freight village in multi-island environment." 2001 Conference topic area: A2 maritime transport and ports submitted for presentation at the 9th WCTR conference Korea.

28. Mangan J., Lalwant C., Gardner B., "Identifying relevant variables and modeling the choice process in freight transportation." 2001, International Journal of Maritime Economics.
29. Markus Hesse, "Shipping news: the implications of electronic commerce for logistics and freight transport." 2002, Elsevier Science Direct.
30. McKinnon, A., "Physical Distribution Systems", 1989, Routledge London.
31. McKinnon, "Road freight transportation." School of management, Heriot-Watt University, Edinburgh.
32. McKinnon, A, "Transport logistics", 2002, Edward Elgar.
33. Peng Duan, A. Ziliaskopoulos, D. Kamaryiannis, "Data challenge for simulation and optimization of rail Intermodal terminals operations." International journal of logistics, 2004.
34. Plowden, S., "Transport perform, changing the rules", 1985, Policy Studies Institute.
35. Rouwenhorst B. , Reuter B. , Stockrahm V. , G. J. van Houtum, Mantel R. J. , W. H. M. Zijm. "Warehouse design and control: Framework and literature review." 2000, Elsevier Science Direct.
36. Sarosky T., Wilcox T. "Simulation of a railroad Intermodal terminal." 1994 winter simulation conference.
37. Sanjay Melkote, Mark S. Daskin, "An integrated model of facility location and transportation network design." 2001, Elsevier Science Direct.
38. Susan Hesse Owen, Mark S. Daskin, "Strategic facility location: A review." 1998, Elsevier Science Direct.
39. Taaffe E. Morrill R. Gould R. "Transport Expansion in Underdeveloped Countries: A Comparative Analysis" Transport and Development, Macmillan.
40. Taniguchi E., Thompson R.G. , YamahabT. , Duin van J.H.R. , "City logistics: Network modeling and intelligent transport systems." 2001, Pergamon.
41. Teodor Gabriel Crainic, Nicoletta Ricciardi, Giovanni Storchi. "Advanced freight transportation systems for congested urban areas." 2004 Elsevier Science Direct.
42. Thomson R.G., Taniguchi E. "City logistics and transportation.", 2001, Elsevier.

43. "Transport Development", United Nations Economic and Social Council.
44. Tsamboulas D., Dimitropoulos I. " Appraisal of investments in European nodal centers for goods – freight villages : A comparative analysis." 1999 Kluwer Academic Publishers.
45. Tsamboulas D. , Kapros S. , "Freight villages evaluation under uncertainty with public and private financing." 2003, Elsevier Science Direct.
46. Vedat V. , Dasci A. , "The plant location and flexible technology acquisition problem." 2002, Elsevier Science Direct.
47. Voigt F. "The Importance of the Transport for Economic Development Process "United Nations.
48. Wen-Chin Huang, Chin-Yuan Chu. "A selection model for in-terminal container handling systems." 2004, journal of marine science and technology.
49. Woxenius J. , "Development of small-scale Intermodal freight Transportation in a system context." 1998 Doctoral thesis.
50. Zhang C. , Wan Y. , "Dynamic crane deployment in container storage yards." 2002, Transportation research.
51. Zhang, C. "Resource planning in container storage yard.", 2000, Ph.D. Thesis, The Hong Kong University of Science and Technology.
52. Zevgolis I. E. , Mavrikos A. A. , Kaliampakos D. C. , "Construction, storage capacity and economics of an underground warehousing-logistics center in Athens, Greece." 2004, Elsevier Science Direct.
53. Ziliaskopoulos A., Kuo-Chin Yang, "A time-dependent multimodal/multicommodity freight assignment model."
54. W. David Kelton, Randal P. Sadowski, Deborah A. Sadowski, "Simulation with ARENA ", ISBN 0-07-027509-2
55. Κ.Γ. Αμπακουμκιν , "Σχεδιασμός Μεταφορικών Συστημάτων." Εκδόσεις Συμμετρία, 1990.
56. www.europa.eu.int
57. www.epp.eurostat.cec.eu.int/
58. www.palgrave-journals.com
59. www.inro.tno.nl
60. www.procom.gr

61. www.cilcuk.org.uk
62. www.railfreightonline.com
63. www.sra.gov.uk
64. www.troxoikaitir.gr
65. www.trucksandtir.com
66. www.freightvillages.com



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000074890